

เกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ  
ออนไลน์

NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY  
GAMES SIMULATION

โดย

ณัฐวัฒน์ ชวนิช

NATTAWAT CHAVANIT

สุขวิทย์ บัวลอย

SUKAWIT BUALOY

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565



เกมลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ  
ออนไลน์

NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY  
GAMES SIMULATION

โดย

ณัฐวัฒน์ ชวนิช

สุขวิทย์ บัวลอย

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ หมุดและ

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

**NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY  
GAMES SIMULATION**

**NATTAWAT CHAVANIT  
SUKAWIT BUALOY**

**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**


ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2565  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ  
ออนไลน์

NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY  
GAMES SIMULATION

ผู้จัดทำ

1. นายณัฐวัฒน์ ชวนิช รหัสนักศึกษา 62070066
2. นายสุขวิทย์ บัวลอย รหัสนักศึกษา 62070203

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ หมุดและ)

# ใบรับรองโครงการ (PROJECT)

เรื่อง

เรื่อง เกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ  
ออนไลน์

NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY  
GAMES SIMULATION

ณัฐวัฒน์ ชวนิช รหัสนักศึกษา 62070066

สุขวิทย์ บัวลอย รหัสนักศึกษา 62070203

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด  
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาโครงการ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

.....  
ณัฐวัฒน์

(นายณัฐวัฒน์ ชวนิช)

.....  
สุขวิทย์

(นายสุขวิทย์ บัวลอย)

**COPYRIGHT 2023**

**SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

หัวข้อโครงการ	เกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์		
นักศึกษา	นายณัฐวัฒน์ ชวนิช	รหัสนักศึกษา	62070066
นักศึกษา	นายสุขวิทย์ บัวลอย	รหัสนักศึกษา	62070203
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
ปีการศึกษา	2565		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ หมุดและ		

### บทคัดย่อ

การจำลองการรบโดยการอาศัยเทคโนโลยีเป็นวิธีการหนึ่งในการฝึกและประเมินเหตุการณ์ด้านความมั่นคงที่ปลอดภัยและสามารถจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นได้ กองการจำลองยุทธศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ ได้พัฒนาระบบการจำลองการรบทางทะเล (NWS980) เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว อย่างไรก็ตามระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีข้อจำกัดในการปรับปรุงได้ยาก รวมถึงข้อจำกัดทางด้านกราฟิกที่ไม่สมจริง ผู้พัฒนาจึงเล็งเห็นโอกาสในการประยุกต์ใช้งานอันเรียลเอนจิน เพื่อพัฒนาเกมจำลองการสู้รบทางทะเลที่มีประสิทธิภาพสูง มีความสมจริงด้านกราฟิก โดยอาศัยระบบการจำลองรบทางทะเลที่มีอยู่เป็นต้นแบบ โดยผู้เล่นนั้นจะได้รับบทเป็นหัวหน้ากองเรือที่สามารถสั่งการเรือในฝั่งของตัวเองได้ และผู้เล่นจะต้องวางกลยุทธ์เพื่อเอาชนะผู้เล่นศัตรูให้ได้ ผู้พัฒนาหวังว่าการพัฒนางานนี้สามารถนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบจำลองการรบจริงที่สามารถนำไปใช้ในกองการจำลองยุทธ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือได้



<b>Project Title</b>	NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY GAMES SIMULATION		
<b>Student</b>	Mr. Nattawat	Chavanit	Student ID 62070066
<b>Student</b>	Mr. Sukawit	Bualoy	Student ID 62070203
<b>Degree</b>	Bachelor of Science		
<b>Program</b>	Information Technology		
<b>Academic Year</b>	<b>2022</b>		
<b>Advisor</b>	Asst.Prof.Dr. Samart Moodleah		

## **ABSTRACT**

A war simulator with a technology assistant is used to simulate the battle strategy with safety and able to configure details of war. The Strategy Simulation Division, Naval Strategic Studies Center, Naval Education Department develop a naval warfare simulation system (NWS980) to simulate warfare. Unfortunately, the system is lack graphics and difficult to enhance the performance. Thus, we propose a war simulation game based on NWS 980 with a graphic improvement using Unreal Engine. The player plays the role of the fleet commander who makes a battle strategy to overcome the enemy. We hope that the project can be used as part of the naval training program in the future.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สร้างขึ้นจากความร่วมมือของ นายณัฐวัฒน์ ชวนิช และ นายสุขวิทย์ บัวลอย และด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ หมุดและ อาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการฉบับนี้ ที่คอยช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ คณะผู้จัดทำอย่างยิ่ง คณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณาจารย์ บุคลากรประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่านที่ได้สละเวลาช่วยเหลือในการจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลสูงและสนับสนุนในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการเงิน ด้านความรู้ เป็นต้น

ขอขอบคุณความช่วยเหลือกองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ ที่ให้ความร่วมมือในการแบ่งปันข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของระบบซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงการให้มีประสิทธิภาพ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจและส่งเสริมให้คณะผู้จัดทำได้มีโอกาสศึกษาเล่าเรียน ส่งผลให้ผู้จัดทำมีโอกาสพัฒนาโครงการนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น คณะผู้จัดทำขอน้อมรับคำตำหนิและคำตักเตือนจากทุกท่าน และผู้จัดทำหวังว่า ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่เข้ามาศึกษาในการพัฒนาผลงานต่อไป

ณัฐวัฒน์ ชวนิช  
สุขวิทย์ บัวลอย

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตาราง	XVI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงาน	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เกมกลยุทธ์แบบเรียล ไทม์	3
2.2 เกมจำลอง	3
2.3 วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน	4
2.4 ระบบจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริง	4
2.5 เกมสงครามระดับมืออาชีพ	6
2.6 เครื่องฝึกจำลองยุทธ์ NWS 980	7
2.7 มาตรฐานสัญลักษณ์	8
2.8 ข้อมูลรายละเอียดของกองทัพเรือ	9
2.9 รูปแบบการฝึกจำลอง กองการจำลองยุทธ์	15
2.10 การแบ่งประเภทของเรือรบ	18
2.11 รายละเอียดของยานพหนะและอาวุธ	19
2.12 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	38

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.13 การเปรียบเทียบเกมที่มีอยู่กับเกมที่กำลังพัฒนา	42
2.14 โปรแกรมที่ใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนา	45
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	51
3.1 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้	51
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	54
3.3 การออกแบบเกม	61
3.4 รายละเอียดของการพัฒนา	70
บทที่ 4 การพัฒนาระบบเกมและระบบต้นแบบ	71
4.1 Game Instance	71
4.2 Game Mode	73
4.3 Player Controller	75
4.4 แผนผังการเข้าร่วมห้องและเริ่มเกม	76
4.5 ระบบต้นแบบ	77
4.6 การทดสอบระบบเครือข่าย	101
4.7 โมเดลและคุณสมบัติภายในเกม	103
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน	127
5.1 สรุปภาพรวมโครงการ	127
5.2 สรุปผลการดำเนินงาน	127
5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	128
5.4 ข้อจำกัดการพัฒนา	128
5.5 แนวทางการพัฒนาต่อ ยอด	128
บรรณานุกรม	130
ภาคผนวก ก	135
ภาคผนวก ข	177
ประวัติผู้เขียน	182

## สารบัญญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพของเกมสงครามระดับมืออาชีพที่โรงเรียนนายเรือเอก สหรัฐอเมริกา	6
2.2 ภาพโปรแกรม Global Conflict Blue2 โปรแกรมค้นแบบ NWS	7
2.3 มาตรฐานสัญลักษณ์	8
2.4 ห้องกองบัญชาการ	15
2.5 ห้องปฏิบัติการด้านข่าวกรอง	16
2.6 ห้องปฏิบัติการหน่วยย่อย	17
2.7 เรือหลวงตาปี	19
2.8 เรือหลวงศิริรัฐ	19
2.9 เรือหลวงเจ้าพระยา	21
2.10 เรือหลวงบางปะกง	21
2.11 เรือหลวงกระบี่	21
2.12 เรือหลวงสายบุรี	22
2.13 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช	22
2.14 เรือหลวงนเรศวร	23
2.15 เรือหลวงตากสิน	23
2.16 เรือหลวงรัตนโกสินทร์	24
2.17 เรือหลวงสุโขทัย	24
2.18 เรือหลวงคำรณสินธุ์	25
2.19 เรือหลวงทยานชล	25
2.20 เรือหลวงปัตตานี	26
2.21 เรือหลวงนราธิวาส	26
2.22 เรือหลวงสัทหีบ	27
2.23 เรือหลวงกองทัพใหญ่	27
2.24 อาวุธนำวิถีฮาร์พูน	28

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.25 อาวุธนำวิถีซี-801	29
2.26 อาวุธนำวิถี-802เอ	30
2.27 อาวุธนำวิถี อาร์ไอเอ็ม-162	30
2.28 ปืนนาวิ Type 79	31
2.29 ปืนนาวิ H/PJ33	31
2.30 ปืนนาวิ Type 76	32
2.31 ปืนนาวิ Type 76A	33
2.32 ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม	33
2.33 ปืนนาวิ OTO Melara 40L70	34
2.34 ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม Super Rapid	35
2.35 ปืนนาวิ Mk-15 Phalanx 1B	35
2.36 ปืนนาวิ DS30M Mk2	36
2.37 ปืนนาวิ Mk 45 Mod 2	36
2.38 ปืนนาวิ Breda-Mauser 30 มม	37
2.39 โปรแกรมอัลเรียลเอนจิน	38
2.40 โปรแกรมอโต้เดสก์ มายา	39
2.41 โปรแกรมซบสแดนซ์เฟ้นท์เตอร์	40
2.42 โปรแกรมเวลด์ครีเอเตอร์	41
2.43 เกม Wargame: Red Dragon	42
2.44 เกม Naval Battle Simulator	43
2.45 โปรแกรม VBS4	44
2.46 หน้าต่างควบคุมยูนิตภายในโปรแกรม	45
2.47 หน้าต่างควบคุมยูนิตภายในโปรแกรม	46

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.48 DCS World Digital Combat Simulator	47
2.49 ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้เกม DCS World	48
2.50 อาวุธปลอยนำวิถีในเกม DCS World	49
2.51 ระบบแผนที่แบบ 2 มิติ	50
2.52 ระบบแผนที่แบบ 3 มิติ	50
3.1 สัญลักษณ์มาตรฐานของเรือ	52
3.2 แสดงแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)	54
3.3 แสดงหน้าเมนูหลัก	62
3.4 แสดงหน้าข้อมูลตัวละครทั้งหมดภายในเกม	63
3.5 แสดงหน้าห้องทั้งหมด	64
3.6 แสดงหน้าต่างสำหรับสร้างห้อง	65
3.7 แสดงหน้าล็อบบี้	66
3.8 หน้าเล่นเกมของผู้เล่น	67
3.9 แผนที่บริเวณที่นำมาอ้างอิงเป็นแผนที่ในเกม	68
4.1 บลูปรีนต์ Host Session และบลูปรีนต์ Join Session	72
4.2 บลูปรีนต์ Disconnect และบลูปรีนต์ Invite Accepted	72
4.3 บลูปรีนต์ Start game	73
4.4 บลูปรีนต์ On Post Login และ Update Player List	74
4.5 บลูปรีนต์ On Post Logout	74
4.6 บลูปรีนต์ Update player List	75
4.7 บลูปรีนต์ Set Read Status	75
4.8 แผนผังการเข้าร่วมเกมและเริ่มเกม	76
4.9 หน้าเมนูหลัก	78
4.10 หน้าแสดงห้องต่าง ๆ	78

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 หน้าแสดงการสร้างห้อง	79
4.12 หน้าล๊อบบี้	79
4.13 ระบบวางเรือ	80
4.14 ระบบวางยูนิต	81
4.15 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม	81
4.16 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต	82
4.17 ข้อมูลสำหรับวางยูนิตบนแผนที่	82
4.18 Combo box สำหรับเลือกประเทศของยูนิต	83
4.19 แก้วไอซ์ของยูนิต	83
4.20 แก้วไรท์สของยูนิต	84
4.21 รายละเอียดของยูนิต	84
4.22 รายละเอียดของยูนิตดูบลิค	85
4.23 ยูนิตปรากฏบนแผนที่ในจุดที่เลือก	85
4.24 ปุ่มสร้างกลุ่ม	86
4.25 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่	86
4.26 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box	86
4.27 กลุ่มของยูนิตปรากฏขึ้น	86
4.28 แถบยูนิต	87
4.29 สัญลักษณ์ของยูนิตที่ปรากฏบนแผนที่	88
4.30 แสดงรัศมีตรวจจับของยูนิต	88
4.31 ปุ่มแก้วไอซ์รายละเอียดยูนิต	89
4.32 หน้าต่างแก้วไอซ์รายละเอียดยูนิต	89



## สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.33 หน้าต่างควบคุม	90
4.34 หน้าต่างรายละเอียด	90
4.35 หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่	91
4.36 แผงควบคุมความเร็ว	91
4.37 แผงควบคุมความเร็วที่ความเร็ว 22 นอต	92
4.38 สัญลักษณ์ของยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่	92
4.39 แผงควบคุมทิศทางที่ผู้เล่นกำหนดทิศทาง	92
4.40 ยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่กำหนด	93
4.41 หน้าต่างควบคุมอาวุธของยูนิต	93
4.42 ระบุเป้าหมายอาวุธ	95
4.43 ปุ่มปืนยิงเป้าหมายในมุมมอง 3 มิติ	96
4.44 อาวุธปล่อยนำวิถีถูกปล่อย	96
4.45 สัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีปรากฏบนแผนที่	97
4.46 อาวุธปล่อยนำวิถีร้อนเข้าสู่เป้าหมาย มุมมอง 3 มิติ	97
4.47 ตำแหน่งของปุ่มเร่งเวลา	98
4.48 หน้าต่างปรับเพิ่มและลดความเร็วแสดงขึ้น	98
4.49 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็ว	99
4.50 หน้าต่างแสดงเวลา	99
4.51 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง	100
4.52 กล่องสถานะของยูนิตฝ่ายแดง	100
4.53 กล่องคะแนนของยูนิต	101
4.54 Network Profiler	101
4.55 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์ค	102
4.56 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์คภายในเกม	102

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.57 เรือหลวงดาปี่	105
4.58 เรือหลวงศิริรัฐ	105
4.59 เรือหลวงเจ้าพระยา	106
4.60 เรือหลวงบางประกง	106
4.61 เรือหลวงกระบรี	107
4.62 เรือหลวงสายบุรี	107
4.63 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช	108
4.63.1 ผลลัพธ์การสร้างโมเดลเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช	108
4.64 เรือหลวงนเรศวร	109
4.65 เรือหลวงตากสิน	109
4.66 เรือหลวงรัตนโกสินทร์	110
4.67 เรือหลวงสุโขทัย	110
4.68 เรือหลวงคำรณสินธุ	111
4.69 เรือหลวงทยานชล	111
4.70 เรือหลวงปัตตานี	112
4.71 เรือหลวงนราธิวาส	112
4.72 เรือหลวงสัจดิ์หีบ	112
4.73 เรือหลวงคลองใหญ่	113
4.74 ป้อมปืน Type 79 100 มม แทนคู่	117
4.75 ป้อมปืน Type H/PJ33 100 มม แทนคู่	117
4.76 ป้อมปืน Type 76A 37 มม แทนคู่	117
4.77 ป้อมปืน Type 76 37 มม แทนคู่	118
4.78 ป้อมปืน OTO Melera 76 มม	118
4.79 ป้อมปืน 70L70 แทนคู่	118

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.80 ป้อมปืน 40L70 แทนเดี่ยว	119
4.81 ป้อมปืน OTO Melare 76 มม Super Rapid	119
4.82 ป้อมปืน Mk 45 Mod 2	119
4.83 ป้อมปืน Mk 15 Phalanx	120
4.84 ป้อมปืน DS30M Mk 44	120
4.85 ป้อมปืน Breda Mauser 30 มม แทนคู่	120
4.86 อาวุธปล่อยนำวิถี Harpoon	121
4.87 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Harpoon Block 1C	121
4.88 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Harpoon Block II	121
4.89 อาวุธปล่อยนำวิถี C-802A	122
4.90 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี C-802A	122
4.91 อาวุธปล่อยนำวิถี C-801	122
4.92 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี C-801	123
4.93 อาวุธปล่อยนำวิถี RIM-162 ESSM	123
4.94 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Mk 14 VLS	123
4.95 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Octuple Albatross SAM	124
4.96 โมเดลตัวอย่างของอีปิกเกมที่แจกฟรี	124
4.97 ภาพการสร้างแผนที่ในโปรแกรมเวลด์ครีเอเตอร์	125
4.98 พื้นที่แถบทะเลชวา	125
4.99 แผนที่ภายในเกม	126
4.100 สิ่งแวดล้อมภายในแผนที่	126
ก.1 ไฟล์ของโปรแกรม Naval Warfare Online	136
ก.2 ขั้นตอนการแตกไฟล์โปรแกรม	136
ก.3 ไฟล์โปรแกรมหลังจากแตกไฟล์เรียบร้อยแล้ว	137

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.4 ไฟล์ต่าง ๆ ภายในไฟล์ของโปรแกรม	137
ก.5 เว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Steam	138
ก.6 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Steam	139
ก.7 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Steam	139
ก.8 หน้าเมนูหลักโปรแกรม	141
ก.9 หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง	142
ก.10 หน้าต่างสำหรับสร้างห้องจำลอง	143
ก.11 หน้าล๊อบบี้ของห้องจำลอง	144
ก.12 หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง	145
ก.13 รายชื่อห้องที่แสดงขึ้นที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้	145
ก.14 หน้าห้องล๊อบบี้ที่ผู้เล่นได้เข้าร่วม	146
ก.15 หน้าจอสำหรับเล่นเกมจำลอง	148
ก.16 ระบบวางยูนิต	148
ก.17 หน้าต่างเมนูหลัก	149
ก.18 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม	149
ก.19 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต	150
ก.20 ข้อมูลสำหรับวางยูนิตบนแผนที่	150
ก.21 Combo box สำหรับเลือกประเทศของยูนิต	151
ก.22 แก้วใจชื่อของยูนิต	151
ก.23 แก้วใจรหัสของยูนิต	152
ก.24 รายละเอียดของยูนิต	152
ก.25 รายละเอียดของยูนิตถูกบล็อกล็อก	153
ก.26 ยูนิตปรากฏบนแผนที่ในจุดที่เลือก	153
ก.27 ปุ่มสร้างกลุ่ม	154

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.28 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่	154
ก.29 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box	154
ก.30 กลุ่มของชนิดปรากฏขึ้นบนแถบชนิด	155
ก.31 แถบแสดงรายชื่อของชนิด	155
ก.32 แถบชนิด	156
ก.33 สัญลักษณ์ของชนิดที่ปรากฏบนแผนที่	156
ก.34 แสดงรัศมีตรวจจับของชนิด	157
ก.35 หน้าต่างควบคุม	158
ก.36 หน้าต่างรายละเอียดของชนิด	158
ก.37 หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่	159
ก.38 แผงควบคุมความเร็ว	159
ก.39 แผงควบคุมความเร็วที่ความเร็ว 22 นอต	159
ก.40 สัญลักษณ์ของชนิดที่กำลังเคลื่อนที่	160
ก.41 แผงควบคุมทิศทางที่ผู้เล่นกำหนดทิศทาง	160
ก.42 ชนิดที่กำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนด	160
ก.43 ปุ่มแก้ไขรายละเอียดชนิด	161
ก.44 หน้าต่างแก้ไขรายละเอียดชนิด	161
ก.45 หน้าต่างควบคุมอาวุธของชนิด	162
ก.46 ระบุเป้าหมายอาวุธ	164
ก.47 ป้อมปืนยิงเป้าหมายในมุมมอง 3 มิติ	164
ก.48 อาวุธปล่อยนำวิถีถูกปล่อย	165
ก.49 สัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีปรากฏบนแผนที่	165
ก.50 อาวุธปล่อยนำวิถีร้อนเข้าสู่เป้าหมายมุมมอง 3 มิติ	166
ก.51 แผงควบคุมรองและระบบแสดงผลชนิด	166

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.52 สัญลักษณ์แสดงตัวยูนิต	167
ก.53 หน้าต่างปรับเพิ่มและลดความเร็วแสดงขึ้น	167
ก.54 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็วเวลา	168
ก.55 หน้าต่างแสดงเวลา	168
ก.56 ตำแหน่งปุ่มจบการจำลอง	169
ก.57 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง	169
ก.58 ก लोगสถานะของยูนิตฝ่ายแดง	170
ก.59 ก लोगคะแนนของยูนิต	170
ก.60 เครื่องมือผู้สร้างห้อง	171

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายตนเองและฝ่ายพันธมิตร	10
2.2 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู	11
2.3 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายเป็นกลาง	12
2.4 ตารางสัญลักษณ์ไม่ทราบฝ่าย	13
2.5 ตารางรายละเอียดอาวุธป้อนนำวิถี	28
2.6 ตารางรายละเอียดปืนนาวิ	31
3.1 รายละเอียดของยูสเคส Join Room	55
3.2 รายละเอียดของยูสเคส Choose Country	56
3.3 รายละเอียดของยูสเคส Units Movement Control	56
3.4 รายละเอียดของยูสเคส Units Weapon Command	57
3.5 รายละเอียดของยูสเคส Units Deployment	57
3.6 รายละเอียดของยูสเคส View Unit Details	58
3.7 รายละเอียดของยูสเคส Toggle View	58
3.8 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation	59
3.9 รายละเอียดของยูสเคส Create Room	59
3.10 รายละเอียดของยูสเคส Start Game	60
3.11 รายละเอียดของยูสเคส Time Control	60
3.12 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation	61
4.1 ตารางปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง	77
4.2 ตารางสัญลักษณ์สถานะอาวุธ	93
4.3 ตารางแสดงคุณสมบัติในเกม	103
4.4 ตารางแสดงคุณสมบัติอาวุธในเกม	114
5.1 ตารางสรุปผลการดำเนินงาน	127
ก.1 ปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง	147

## สารบัญตาราง (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.2 สัญลักษณ์สถานะอาวุธ	162
ก.3 ตารางแสดงคุณสมบัติเรือในเกมจำลอง	172
ก.4 ตารางแสดงคุณสมบัติอาวุธในเกมจำลอง	173



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในสถานการณ์ที่ต้องการศึกษาความมั่นคงทางพื้นที่หนึ่ง ๆ การทดลองกลยุทธ์และยุทธวิธีถือเป็นรูปแบบมาตรฐานที่นิยมปฏิบัติเพื่อศึกษา ประเมินและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา เช่น การสู้รบทางทะเล ในรูปแบบการฝึกภาคสนาม อย่างไรก็ตาม เกมการจำลองการสู้รบความมั่นคงซึ่งได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบันเนื่องจากความสามารถทางเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ทำให้สามารถกำหนดเงื่อนไขเหตุการณ์ต่าง ๆ จำลองเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อศึกษาผลกระทบและแนวทางการรับมือโดยการอาศัยรูปแบบของซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองในรูปแบบของเกม (Simulation Game) ถือเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

โครงการนี้เล็งเห็นถึงโอกาสในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาเกม การจำลองผล และระบบปัญญาประดิษฐ์ในเกมสำหรับการสู้รบทางทะเล (Naval Warfare) เพื่อศึกษาข้อมูลผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยการกำหนดรูปแบบกลยุทธ์และยุทธวิธีตาม เวลาจริงเพื่อให้ผู้ใช้รับทราบผลลัพธ์จากเงื่อนไขที่กำหนดได้อย่างรวดเร็วเพื่อลดค่าใช้จ่ายหรือความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติการภาคสนามในรูปแบบปกติ

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาเกมจากโปรแกรมอันเรียลเอนจิน (Unreal Engine) และโปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อพัฒนาระบบการจำลองเกมการสู้รบทางทะเลที่สามารถกำหนดกลยุทธ์ประเภทผู้เล่นหลายคนตามเวลาจริง
3. เพื่อเพิ่มทางเลือกให้กองทัพเรือใช้ในการพัฒนาและการเรียนรู้สำหรับบุคลากรของกองทัพเรือ

### 1.3 ขอบเขตของงาน

1. พัฒนาเกมที่สามารถเล่นหลายคนได้บนระบบปฏิบัติการมาตรฐาน เช่น Windows
2. รองรับการเล่นหลายคนในแบบออนไลน์
3. มีระบบปัญญาประดิษฐ์ในการจำลองการสู้รบภายในเกมที่สามารถปรับแต่งได้โดยผู้เล่น

#### 1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ระบบเครือข่ายที่ใช้ในการพัฒนาระบบ รวมถึงข้อมูลที่กองทัพเรือให้มา
2. วิเคราะห์และออกแบบระบบ รวมถึงจัดทำเอกสารรายละเอียดของเกม
3. จัดทำต้นแบบของเกม (Game Prototype) เพื่อนำไปใช้พัฒนาเกมจริงในอนาคต
4. พัฒนาระบบ
5. ทดสอบระบบ
6. แก้ไขข้อผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดขึ้นและประเมินผล

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กองทัพเรือมีระบบจำลองการรบที่ถูกพัฒนาโดยใช้อันเรียลเอนจิน (Unreal Engine) ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อในอนาคตได้
2. ศึกษายุทธวิธีในการรบทางทะเลเพื่อนำไปใช้ในการรบจริงที่อาจเกิดขึ้น
3. ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบผู้เล่นหลายคน และระบบจำลองเหตุการณ์ตามเวลาจริง

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบจำลองเหตุการณ์ตามเวลาจริง (Game Simulation) นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาทฤษฎีอื่น ๆ ด้วย เช่น วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน (Multiplayer video game) และข้อมูลรายละเอียดของกองทัพเรือ เช่น ข้อมูลของเรือรบ, สัญลักษณ์ที่แสดงบนแผนที่ใช้ตามมาตรฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS) เป็นต้น

#### 2.1 เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์

เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์ ภาษาอังกฤษเขียนได้ว่า Real-Time Strategy Game หรือ RTS เป็นประเภทเกมย่อยของเกมแนวกลยุทธ์เป็นประเภทเกมที่ต้องใช้เวลาในการเล่นเพื่อให้เกิดความคืบหน้าของเกม โดยผู้เล่นสามารถเล่นพร้อมกันได้แบบเรียลไทม์ ในเกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์ผู้เล่นที่เข้าร่วมแต่ละคนจะต้องวางโครงสร้างและวางกลยุทธ์การรบของหน่วยต่าง ๆ ที่ผู้เล่นมี ภายใต้การป้องกันความปลอดภัยของสิ่งก่อสร้างหรือกองกำลังฝ่ายตัวเองหรือทำลายกองกำลังของฝ่ายตรงข้ามโดยทั่วไป เกมประเภทนี้ผู้เล่นจะสามารถสร้างหน่วยหรือกองกำลังของตนเองและโครงสร้างของฝ่ายตนเองโดยทั้งหมดจะถูกจำกัดโดยจำนวนทรัพยากรที่ผู้เล่นมีอยู่ โดยผู้เล่นจะต้องทำการสะสมทรัพยากรเพื่อสร้างในสิ่งที่ตนเองต้องการ

#### 2.2 เกมจำลอง

เกมจำลองหรือ Simulation Video Game เป็นหมวดหมู่ของเกมที่มีความหลากหลาย โดยทั่วไปแล้วจะถูกออกแบบให้ใกล้เคียงกับเหตุการณ์ในโลกความเป็นจริง เกมจำลองเป็นประเภทเกมที่พยายามที่จะคัดลอกหลาย ๆ เหตุการณ์ในโลกของความเป็นจริงในรูปแบบของเกมเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น เพื่อการศึกษา เพื่อการวิเคราะห์ เพื่อการคาดคะเนหรือเพื่อความบันเทิง โดยปกติแล้วเกมประเภทนี้จะไม่เคร่งครัดกับการบรรลุเป้าหมายของเกม และผู้เล่นยังสามารถที่จะควบคุมสิ่งแวดล้อมทั้งหมดอย่างอิสระ ตัวอย่างที่ได้รับความนิยมของเกมประเภทนี้ ได้แก่ เกมสงคราม (War games) เกมธุรกิจ (Business games) และ เกมจำลองการสวมบทบาท จาก 3 ประเภทขั้นพื้นฐาน คือ เชิงกลยุทธ์ วางแผน และเรียนรู้ประสบการณ์

### 2.3 วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน

เป็นการเล่นที่ผู้เล่นหลายคนสามารถเล่นได้ในสภาพแวดล้อมเดียวกันภายในเกมได้มากกว่าหนึ่งคน ไม่เหมือนกับเกมประเภทอื่น ๆ เกมคอมพิวเตอร์และวิดีโอเกมมักจะมีเนื้อหาในโหมดผู้เล่นคนเดียว ซึ่งเป็นการเล่นระหว่างผู้เล่นกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักจะขาดซึ่งความยืดหยุ่นและมีความฉลาดไม่เท่ากับการคิดของมนุษย์

องค์ประกอบของการเล่นหลายคนทำให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้เล่นคนอื่น อาจอยู่ในรูปแบบของการร่วมมือกัน การแข่งขันกันหรือคู่ปรับกัน และทำให้ผู้เล่นมีการติดต่อสื่อสารทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งที่หาไม่ได้ในโหมดผู้เล่นคนเดียว ในเกมหลายผู้เล่นจำนวนมาก ผู้เล่นอาจดำเนินการแข่งขันกับผู้เล่นตั้งแต่สองคนขึ้นไปอย่างเป็นคู่แข่งกัน ทำงานร่วมกันกับเพื่อนที่เป็นผู้เล่นคนอื่นเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน การดูแลกิจกรรมของผู้เล่นคนอื่น หรืออาจมีลักษณะของเกมที่ผสมผสานการเล่นทั้งหมดดังที่กล่าวมา เกมหลายผู้เล่นจำเป็นจะต้องมีการแบ่งปันทรัพยากรของระบบผู้เล่นคนเดียวหรือใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อให้ผู้เล่นสามารถเล่นด้วยกันได้ แม้จะอยู่ห่างไกลกันมากก็ตาม

### 2.4 ระบบจำลองยุทธและการฝึกเสมือนจริง

การจำลองหรือเขียนเป็นภาษาอังกฤษได้ว่า Simulation เป็นการเลียนแบบสิ่งที่เป็นจริง หรือเรื่องราว หรือกระบวนการการจำลองอะไรก็ตาม โดยทั่วไปจะหลีกเลี่ยงการเลียนแบบคุณลักษณะสำคัญหลัก ๆ หรือพฤติกรรมทางกายภาพหรือรูปลักษณ์ (บางอย่าง) ของสิ่งนั้นไม่ได้ การจำลองได้ถูกนำมาใช้ในหลายรูปแบบได้ เช่น

1. การทำตัวแบบ (Modeling) เลียนแบบระบบของธรรมชาติ หรือระบบของมนุษย์ เพื่อให้ได้การทำงานที่เหมือนกัน
2. การเลียนแบบเทคโนโลยีให้ทำงานได้ในขีดความสามารถที่ใกล้เคียงหรือดีกว่า
3. การจำลองเพื่อความปลอดภัยทางด้านวิศวกรรม (Safety Engineering) การทดสอบ (Testing) การฝึกหัด (Training) และการศึกษา (Education)

การจำลองเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการแสดงผลกระทบที่แท้จริงของสภาพแวดล้อมและหนทางปฏิบัติต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบได้

เครื่องฝึกจำลองยุทธ (Wargame Simulator) คือ เครื่องมือในการฝึกวางแผนการรบและทดสอบแผน ซึ่งเครื่องมือนี้จะจำลองกำลังรบทั้งของฝ่ายพันธมิตรและฝ่ายข้าศึก อันได้แก่ เรือรบ อากาศยาน อาวุธ ฐานทัพ สนามบิน และอื่น ๆ ลงบนเครื่องฝึกตามสถานการณ์การรบรูปแบบต่าง ๆ ที่

ได้วางแผนไว้ โดยแต่ละฝ่ายสามารถที่จะดำเนินกลยุทธ์ของตนได้คล้ายกับการดำเนินกลยุทธ์ในยุทธบริเวณจริง และสามารถที่จะใช้อาวุธที่จำลองไว้ในเครื่องฝึกทำการต่อสู้ฝ่ายตรงกันข้ามได้อย่างเสมือนจริง โดยที่ไม่ต้องส่งเรือรบ อากาศยาน และอาวุธยุทธโปกรณ์จริง ออกไปทำการฝึกทดสอบแผนการรบในยุทธบริเวณ ช่วยให้ประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการส่งกำลังรบออกไปทำการฝึกได้เป็นจำนวนมาก

ในปัจจุบันกิจการทหารเรือการจำลองสถานการณ์และการจำลองยุทธ (Wargame Simulation) ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งในทุกรูปแบบของการทำสงครามทางเรือด้วยหลักการ Modeling & Simulation (M&S) ที่ทำให้เราสามารถพัฒนาและทดสอบแนวคิดใหม่ ๆ ก่อนที่จะมีการปฏิบัติการจริง และยังสามารถทำการฝึกให้กับกำลังพลได้เป็นจำนวนมากภายใต้สภาพแวดล้อม/ภาพสถานการณ์ (Scenarios) ต่าง ๆ มากมาย อีกทั้งยังประหยัดและมี ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ประเมินค่าและนำหลักนิยมและยุทธวิธีใหม่ ๆ มาทดสอบเพื่อนำไปใช้งานจริงได้อีกด้วย

การจำลองภาพสถานการณ์ได้มีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่การใช้การวาดภาพและวางวัสดุบนพื้นดินจำลองภาพเพื่อการวางแผนต่าง ๆ มาเป็นการใช้โต๊ะทรายเพื่ออธิบายแผนการรวบรวมทั้งใช้ในการติดตามภาพสถานการณ์ที่ได้รับรายงานก้าวหน้าไปจนถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจำลองภาพสถานการณ์ต่าง ๆ และด้วยเทคโนโลยีเน็ตเวิร์คในปัจจุบัน สามารถนำระบบมาทำงานร่วมกันในลักษณะเครือข่าย (Networked Simulations) จึงนับ เป็นอีกขั้นหนึ่งของการพัฒนาให้เครื่องฝึกจำลองยุทธหลาย ๆ ระบบสามารถทำงานร่วมกัน โดยอยู่ห่างไกลกันออกไปก็สามารถทำการฝึกร่วมกันได้ หากจะแบ่งเครื่องฝึกจำลองออกเป็นระดับต่าง ๆ อาจแบ่งออกได้เป็นเครื่องฝึกระดับพนักงาน (Operator Training Level Simulator) เครื่องฝึกจำลองยุทธระดับยุทธวิธี (Tactical Training Level Simulator) เครื่องฝึกจำลองยุทธระดับยุทธการ (Operational Training Level Simulator) และเครื่องฝึกจำลองยุทธระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Training Level Simulator)

## 2.5 เกมสงครามระดับมืออาชีพ

เกมสงครามมืออาชีพหรือศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้กันคือ Professional Wargaming เป็นเกมจำลองการทำสงครามแบบสมจริง เป็นเกมสงครามที่องค์กรทางทหารใช้สำหรับฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในการตัดสินใจทางยุทธวิธีทางกลยุทธ์และกลยุทธ์ใหม่ ๆ ทางการรบ หรือเพื่อทำนายแนวโน้มในการทำสงครามในอนาคต ดังรูปที่ 2.1 โดยเกมสงครามระดับมืออาชีพนั้นตรงกันข้ามกับเกมสงครามสันตนาการซึ่งออกแบบเพื่อความสนุกสนานและการแข่งขัน



รูปที่ 2.1 ภาพของเกมสงครามระดับมืออาชีพที่โรงเรียนนายเรือเอก สหรัฐอเมริกา

## 2.6 เครื่องฝึกจำลองยุทธ NWS 980

โปรแกรมเครื่องฝึกจำลองยุทธ NWS 980 (Naval Wargame Simulator 980) เป็นเครื่องฝึกจำลองยุทธเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 เป็นโปรแกรมเครื่องฝึกจำลองยุทธที่ใช้ฝึกได้ทั้งยุทธวิธีและยุทธศาสตร์ สามารถจำลองการรบได้ทั้ง 3 มิติแบบเรียลไทม์ คือจำลองการรบทางเรือ ทางอากาศและจำลองยานใต้น้ำที่ทันสมัย โดยสามารถจำลองการรบได้ทุกพื้นที่ทั่วโลก สามารถเล่นได้ทั้งแบบผู้เล่นคนเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และเชื่อมต่อกับผู้เล่นหลายคนผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์แบบผู้เล่นหลายคนโดยไม่จำกัดจำนวนผู้เล่น รวมทั้งสามารถเล่นแบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ภาพโปรแกรม Global Conflict Blue 2 โปรแกรมต้นแบบ NWS 980

## 2.7 มาตรฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS)

เป็นมาตรฐานสัญลักษณ์ที่ถูกใช้โดย กองทัพเรือสหรัฐสำหรับวัตถุประสงค์ทางยุทธวิธี โดยมาตรฐาน Naval Tactical Data System ถูกใช้เป็นตัวแทนของหน่วยต่าง ๆ เช่น เรือผิวน้ำ เรือดำน้ำ อากาศยาน ระบบอาวุธ สถานที่ รวมถึงการเคลื่อนที่ และสถานะต่าง ๆ แบบเรียลไทม์ ขณะอยู่ในการปฏิบัติการทางการทหาร

โดยมาตรฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System เป็นรากฐานบนมาตรฐานขั้นพื้นฐานของรูปร่าง สี และสัญลักษณ์ ดังภาพที่ 2.3 ที่ง่ายต่อการแยกแยะและตีความอย่างรวดเร็ว แม้กระทั่งในสภาวะกดดัน ถูกใช้ในหลากหลายระบบกองทัพเรือ เช่น แสดงบนเรือผิวน้ำ บนเรือดำน้ำ และถูกใช้ในระบบของทหารและพลเรือนเช่นเดียวกัน

Hostile	Unknown	Friend		Hostile	Unknown	Friend	
			Surface				Air Group
			Sub				Surface Group
			Plane				Sub Group
			Carrier				SAM
			Helicopter				Communications
			Missile				Minefield
			Torpedo				POL
			Passive Sonobouy				Port
			Active Sonobouy				Runway
			Airbase				Structure
			Base				Target

รูปที่ 2.3 มาตรฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS)



## 2.8 ข้อมูลรายละเอียดของกองทัพเรือ

ข้อมูลต่าง ๆ ของระบบเกมที่ทางผู้พัฒนาได้รับความอนุเคราะห์จาก กองการจำลองยุทธศาสตร์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ

### 1. การแบ่งประเภทของยานในเกม

- เรือรบผิวน้ำ
- เรือสินค้า เรือประมง เรือประมงติดอาวุธ
- เครื่องบินรบ

### 2. ระบบตรวจจับหรือเซ็นเซอร์ (Sensors)









- ทุ่นตรวจจับเสียง (โซโนบูย) สำหรับตรวจจับเรือดำน้ำ
- เรดาร์อากาศ สำหรับตรวจจับอากาศยาน
- เรดาร์ผิวน้ำ สำหรับตรวจจับอากาศยาน

### 3. ระบบอาวุธ








- ปืนเรือ
- จีปนาวิค



### 4. สัญลักษณ์ที่แสดงบนแผนที่ใช้ตามมาตรฐานสัญลักษณ์ (Naval Tactical Data System) ดังตารางที่ 2.1 – 2.4

ตารางที่ 2.1 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายตนเองและฝ่ายพันธมิตร





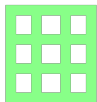
สัญลักษณ์ของฝ่ายตนเองและพันธมิตร	ความหมาย
	เครื่องบินไอพ่น ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เฮลิคอปเตอร์ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เรือบรรทุกเครื่องบิน ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	สถานีเรดาร์ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	จรวดขีปนาวุธ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เรือดำน้ำ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เรือดำน้ำ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	ตอร์ปิโด ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร

ตารางที่ 2.2 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู

สัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู	ความหมาย
	เครื่องบินไอพ่น ของฝ่ายศัตรู
	เฮลิคอปเตอร์ ของฝ่ายศัตรู
	สนามบิน ของฝ่ายศัตรู
	เรือบรรทุกเครื่องบิน ของฝ่ายศัตรู
	สถานีเรดาร์ ของฝ่ายศัตรู
	จিপนาวุธ ของฝ่ายศัตรู
	เรือพิฆาตน้ำ ของฝ่ายศัตรู

สัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู	ความหมาย
	ตอร์ปิโด ของฝ่ายศัตรู
	ตอร์ปิโด ของฝ่ายศัตรู

ตารางที่ 2.3 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายเป็นกลาง

สัญลักษณ์ของฝ่ายเป็นกลาง	ความหมาย
	เครื่องบินไอพ่น ของฝ่ายเป็นกลาง
	เฮลิคอปเตอร์ ของฝ่ายเป็นกลาง
	สนามบิน ของฝ่ายเป็นกลาง
	เรือบรรทุกเครื่องบิน ของฝ่ายเป็นกลาง
	สถานีเรดาร์ ของฝ่ายเป็นกลาง

สัญลักษณ์ของฝ้ายเป็นกลาง	ความหมาย
	จีปนาวูช ของฝ้ายเป็นกลาง
	เรื่อผิวน้ำ ของฝ้ายเป็นกลาง
	เรื่อค่าน้ำ ของฝ้ายเป็นกลาง
	ตอร์ปีโด ของฝ้ายเป็นกลาง

ตารางที่ 2.4 ตารางสัญลักษณ์ไม่ทราบฝ้าย

สัญลักษณ์ไม่ทราบฝ้าย	ความหมาย
	เครื่องบินไอพ่น ไม่ทราบฝ้าย
	เฮลิคอปเตอร์ ไม่ทราบฝ้าย
	สนามบิน ไม่ทราบฝ้าย

สัญลักษณ์ไม่ทราบฝ่าย	ความหมาย
	เรือบรรทุกเครื่องบิน ไม่ทราบฝ่าย
	สถานีเรดาร์ ไม่ทราบฝ่าย
	จิปนาวุธ ไม่ทราบฝ่าย
	เรือผิวน้ำ ไม่ทราบฝ่าย
	เรือดำน้ำ ไม่ทราบฝ่าย
	ตอร์ปิโด ไม่ทราบฝ่าย
	วัตถุที่ยังไม่สามารถระบุประเภทได้

## 2.9 รูปแบบการฝึกจำลองของ กองการจำลองยุทธ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ โดยข้อมูลทั้งหมดนี้ได้จากการรวบรวมจากการเข้าร่วมสังเกตการณ์การฝึกจำลอง เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2566

โดยกองการจำลองยุทธ ได้ใช้โปรแกรมฝึก NWS980 ในการสนับสนุนการฝึกระดับต่าง ๆ ได้แก่ การฝึกวางแผนฐานทัพและอำนาจการยุทธ การฝึกยุทธภีพาระดับยุทธการและการฝึกยุทธภีพาระดับยุทธวิธี เป็นต้น โดยการฝึกจำลองยุทธจะมีการจัดขึ้นในทุก ๆ ปี โดยการฝึกโดยโปรแกรมจำลอง NWS980 นั้น จะทำการแบ่งฝ่ายประเทศออกเป็น 3 – 4 ประเทศขึ้นอยู่กับโจทย์ของการฝึก เช่น ประเทศส้ม ประเทศแดงและประเทศฟ้า โดยแต่ละประเทศจะมีการแบ่งลำดับชั้นบัญชาการ ออกเป็น 3 ลำดับชั้น โดยแต่ละชั้นจะมีกำลังพลที่เป็นของตนเองและตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ได้แก่

1. ห้องกองบัญชาการ เป็นกองบัญชาการของแต่ละประเทศ ที่จะเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติการวางแผนและมอบคำสั่งให้หน่วยย่อยต่าง ๆ ของประเทศนั้น ๆ รวมไปถึงเป็นผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ห้องกองบัญชาการ

2. ห้องปฏิบัติการด้านข่าวกรอง เป็นห้องที่ใช้ในการวิเคราะห์ข่าวกรองและข้อมูล ที่มีและที่ได้จากหน่วยย่อย รวมทั้งเป็นห้องที่ใช้ดำเนินการทางข่าวสารหรือ ไอ โอ Information Operation เพื่อเอาชนะประเทศตรงข้าม และเป็นห้องอำนวยการฝึกตามขั้นตอนที่ได้มีการกำหนดเอาไว้ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ห้องปฏิบัติการด้านข่าวกรอง



3. ห้องปฏิบัติการหน่วยย่อย เป็นห้องปฏิบัติการย่อยของแต่ละหน่วยหรือกองเรือ โดยแต่ละประเทศจะมีหน่วยย่อยจำนวนหลาย ๆ หน่วย โดยหน่วยย่อยจะมีหน้าที่ในการปฏิบัติตามคำสั่งจาก กองบัญชาการ ในการเดินเรือและปฏิบัติการในรูปแบบต่าง ๆ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ห้องปฏิบัติการหน่วยย่อย

## 2.10 การแบ่งประเภทของเรือรบ

กองทัพเรือได้ออกระเบียบว่าด้วยการแบ่งประเภทของเรือหลวง พ.ศ. 2555 และได้ยกเลิกระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการแบ่งประเภทของเรือหลวง พ.ศ. 2541 โดยได้ให้ความหมายของเรือในกองทัพเรือ ไว้ดังนี้

เรือหลวง หมายถึง เรือรบและเรือช่วยรบที่มีชื่อปรากฏอยู่ในอัตรากองทัพเรือ  
เรือรบ หมายถึง เรือตั้งแต่เล็กที่สุดจนถึงใหญ่ที่สุดที่ใช้ปฏิบัติการยุทธ  
เรือช่วยรบ หมายถึง เรือจำพวกที่ไม่ได้ใช้ในการยุทธโดยตรง

ประเภทของเรือรบที่เป็นที่นิยมและเป็นที่ยุติกันเป็นวงกว้างมีทั้งหมด 6 ประเภท ได้แก่

1. เรือบรรทุกเฮลิคอปเตอร์ เป็นเรือบรรทุกอากาศยานที่มีหน้าที่หลักในการใช้เฮลิคอปเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้เรือบรรทุกเฮลิคอปเตอร์ยังได้ถูกใช้เป็นเรือบรรทุกอากาศยานต่อต้านเรือดำน้ำและเรือโจมตีสะเทินน้ำสะเทินบกเช่นกัน
2. เรือพิฆาต เป็นเรือรบที่รวดเร็วและคล่องแคล่ว มีระยะทำการไกล มีหน้าที่คุ้มกันเรือขนาดใหญ่ในกองเรือรบ ขบวนเรือ หรือ หมู่เรือบรรทุกอากาศยาน โดยปกป้องจากเรือรบที่มีขนาดเล็กกว่า มีระยะยิงที่สั้นแต่ทรงพลัง
3. เรือฟริเกต เป็นเรือประเภทที่เล็กกว่าเรือพิฆาตแต่ใหญ่กว่าเรือคอร์เวต โดยเรือฟริเกตถูกออกแบบสำหรับการใช้งานทางการรบภาคพื้นทะเลที่หลากหลาย เช่น ต่อต้านเรือดำน้ำ ต่อต้านเรือรบผิวน้ำ และต่อต้านอากาศยาน มีการติดตั้งระบบอาวุธสมรรถภาพสูง เช่น จีปนาวุธ ตอร์ปิโด และปืนนาวิ
4. เรือคอร์เวต เป็นเรือขนาดเล็กกว่าเรือฟริเกตและใหญ่กว่าเรือตรวจการณ์ ถูกออกแบบสำหรับการใช้งานทางการรบภาคพื้นทะเลที่หลากหลาย เช่น คุ้มกันชายฝั่ง ต่อต้านเรือดำน้ำ และรักษาความมั่นคงทางทะเล โดยเรือจะติดตั้งระบบอาวุธหลากหลายประเภท เช่น จีปนาวุธ ตอร์ปิโด และปืนนาวิ
5. เรือเร็วโจมตี เรือรบขนาดเล็ก ว่องไว รวดเร็ว ออกแบบไว้สำหรับตอบสนองเหตุการณ์อย่างรวดเร็ว ติดตั้งด้วยจีปนาวุธต่อต้านเรือ ตอร์ปิโด
6. เรือตรวจการณ์ เป็นเรือเดินสมุทรขนาดค่อนข้างเล็ก โดยถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันชายฝั่ง รักษาความปลอดภัยบริเวณชายแดนที่เป็นทะเลหรือบังคับใช้กฎหมาย โดยเรือตรวจการณ์มีหลายประเภท เช่น เรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง และ ใกล้ฝั่ง โดยสอดคล้องกับภารกิจที่ได้รับ

## 2.11 รายละเอียดของยานพาหนะและอาวุธยุทโธปกรณ์ที่จะถูกนำเข้ามาภายในเกม

### 2.11.1 เรือรบผิวน้ำ กองทัพเรือไทย ทั้งหมด 17 ลำ

#### 1. เรือฟริเกตชุดเรือหลวงตาปี

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่ขึ้นประจำการ
  - เรือหลวงตาปี หมายเลข 431 (19 พฤศจิกายน 2514)
  - เรือหลวงคีรีรัฐ หมายเลข 432 (10 สิงหาคม 2517)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 1,079 ตัน ถึง 1,125 ตัน
  - ความยาว 82.5 เมตร ความกว้าง 9.9 เมตร กินน้ำลึก 4.2 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 20 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
  - ระยะปฏิบัติการที่ความเร็วสูงสุด 2,400 ไมล์ที่ความเร็ว 4,203 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์ผิวน้ำ Raytheon AN/SPS-53E
  - เรดาร์ตรวจการณ์ทางอากาศ Thales LW04

ภาพลักษณ์ของเรือหลวงตาปีและเรือหลวงคีรีรัฐ ดังรูปที่ 2.7 – 2.8



รูปที่ 2.7 เรือหลวงตาปี



รูปที่ 2.8 เรือหลวงคีรีรัฐ

## 2. เรือฟริเกตชุดเรือหลวงเจ้าพระยา

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
  - เรือหลวงเจ้าพระยา หมายเลข 455 (8 เมษายน 2534)
  - เรือหลวงบางประกง หมายเลข 456 (20 กรกฎาคม 2534)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 1,676 ตัน ถึง 1,924 ตัน
  - ความยาว 102.87 เมตร ความกว้าง 11.36 เมตร กินน้ำลึก 3.1 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 30 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
  - ระยะปฏิบัติการที่ความเร็วสูงสุด 3,500 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ Type 354 Eye Shield
 ภาพลักษณ์เรือหลวงเจ้าพระยาและเรือหลวงบางประกง ดังรูปที่ 2.9 – 2.10
- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
  - เรือหลวงกระบี่ หมายเลข 457 (16 มกราคม 2535)
  - เรือหลวงสายบุรี หมายเลข 458 (4 สิงหาคม 2535)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 1,840 ตัน ถึง 1,961 ตัน
  - ความยาว 102.87 เมตร ความกว้าง 11.36 เมตร กินน้ำลึก 3.1 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 30 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
  - ระยะปฏิบัติการที่ความเร็วสูงสุด 3,550 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ SR-60A (Type 360)
 ภาพลักษณ์เรือหลวงกระบี่และเรือหลวงสายบุรี ดังรูปที่ 2.11 – 2.12



รูปที่ 2.9 เรือหลวงเจ้าพระยา



รูปที่ 2.10 เรือหลวงบางประกง



รูปที่ 2.11 เรือหลวงกระบุรี



รูปที่ 2.12 เรือหลวงสายบุรี

### 3. เรือฟริเกตชุดเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

- เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช หมายเลข 471 (7 มกราคม 2562)

#### ■ คุณลักษณะ

- ระวางขับน้ำ 3,700 ตัน
- ความยาว 124.10 เมตร ความกว้าง 14.40 เมตร กินน้ำลึก 8 เมตร
- ความเร็วสูงสุด 33.3 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
- ระยะปฏิบัติการสูงสุด 4,000 ไมล์

#### ■ ระบบตรวจการณ์

- เรดาร์ตรวจการณ์ 3 มิติระยะไกล Saab SEA GIRAFFE ER
- เรดาร์ตรวจการณ์ 3 มิติระยะปานกลาง Saab SEA GIRAFFE AMB

ภาพลักษณ์ของเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

#### 4. เรือฟริเกตชุดเรือหลวงนเรศวร

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
  - เรือหลวงนเรศวร หมายเลข 421 (15 ธันวาคม 2537)
  - เรือหลวงตากสิน หมายเลข 422 (28 กันยายน 2538)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 2,985 ตัน
  - ความยาว 120.50 เมตร ความกว้าง 13.70 เมตร กินน้ำลึก 6 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 32 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
  - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 4,000 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ แบบ Saab Sea Giraffe AMD 3D
  - เรดาร์ค้นหาระยะไกล Thales LW08

ภาพลักษณะของเรือหลวงนเรศวรและเรือหลวงตากสิน ดังรูปที่ 2.14 – 2.15



รูปที่ 2.14 เรือหลวงนเรศวร



รูปที่ 2.15 เรือหลวงตากสิน

## 5. เรือคอร์เวตชุดรัตนโกสินทร์

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
  - เรือหลวงรัตนโกสินทร์ หมายเลข 441 (26 กันยายน 2529)
  - เรือหลวงสุโขทัย หมายเลข 442 (19 กุมภาพันธ์ 2530)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 840 ตัน ถึง 960 ตัน
  - ความยาว 76.8 เมตร ความกว้าง 9.6 เมตร กินน้ำลึก 4.5 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 24 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
  - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 3,568 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ Decca 1226 radar
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ HSA ZW-06 radar
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ HSA DA-05 radar

ภาพลักษณ์เรือหลวงรัตนโกสินทร์และเรือหลวงสุโขทัย ดังรูป 2.16 – 2.17



รูปที่ 2.16 เรือหลวงรัตนโกสินทร์



รูปที่ 2.17 เรือหลวงสุโขทัย



## 6. เรือตรวจการณ์ปราบเรือดำน้ำชุดเรือหลวงคำรณสินธุ์

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
  - เรือหลวงคำรณสินธุ์ หมายเลข 531 (29 กรกฎาคม 2535)
  - เรือหลวงทยานชล หมายเลข 532 (5 กันยายน 2535)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 475 ตัน
  - ความยาว 62 เมตร ความกว้าง 8.22 เมตร กินน้ำลึก 4.5 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 25 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
  - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 2,850 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์ทางอากาศ AWS-4 ของ BAE

ภาพลักษณะเรือหลวงคำรณสินธุ์และเรือหลวงทยานชล ดังรูป 2.18 – 2.19



รูปที่ 2.18 เรือหลวงคำรณสินธุ์



รูปที่ 2.19 เรือหลวงทยานชล

## 7. เรือตรวจการณ์ไกลฝั่งชุดเรือหลวงปัตตานี

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
  - เรือหลวงปัตตานี หมายเลข 511 (7 พฤศจิกายน 2548)
  - เรือหลวงนราธิวาส หมายเลข 512 (16 เมษายน 2549)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 1,635 ตัน
  - ความยาว 94.5 เมตร ความกว้าง 11.8 เมตร กินน้ำลึก 3.3 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 25 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
  - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 3,500 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ Selex RAN-30 X/I
  - เรดาร์ทางยุทธวิธี LPI

ภาพลักษณะเรือหลวงปัตตานีและเรือหลวงนราธิวาส ดังรูปที่ 2.20 – 2.21



รูปที่ 2.20 เรือหลวงปัตตานี



รูปที่ 2.21 เรือหลวงนราธิวาส

## 8. เรือตรวจการณ์ระยะปลานกลางชุดเรือหลวงสตัดท์ฮีบ

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
  - เรือหลวงสตัดท์ฮีบ หมายเลข 521 (16 กันยายน 2526)
  - เรือหลวงคลองใหญ่ หมายเลข 522 (10 เมษายน 2527)
- คุณลักษณะ
  - ระวางขับน้ำ 260 ถึง 300 ตัน
  - ความยาว 50.14 เมตร ความกว้าง 7.28 เมตร กินน้ำลึก 2.8 เมตร
  - ความเร็วสูงสุด 22 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
  - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 2,500 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
  - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ Furuno

ภาพลักษณะเรือหลวงสตัดท์ฮีบและเรือหลวงคลองใหญ่ ดังรูปที่ 2.22 – 2.23



รูปที่ 2.22 เรือหลวงสตัดท์ฮีบ






รูปที่ 2.23 เรือหลวงคลองใหญ่

## 2.11.2 อาวุธปล่อยนำวิถี

### ตารางที่ 2.5 ตารางรายละเอียดอาวุธปล่อยนำวิถี



ชื่อ	รายละเอียด	ระยะปฏิบัติการ
1. อาจี้เอ็ม-84 ฮาร์พูน	<p>เป็นระบบอาวุธนำวิถีพื้นสู่อากาศ และอากาศสู่พื้น ดังรูปที่ 2.24 ใช้ในการโจมตีเรือรบผิวน้ำโดยปัจจุบันฮาร์พูนได้รับการพัฒนาขึ้นจำนวนหลายบล็อก เช่น บล็อก I, II, ID, IG, IC โดยการทำงานของฮาร์พูนนั้นจะใช้ระบบแอคทีฟโฮมมิ่งนำทางเข้าหาเป้าหมาย โดยจะบินเร็วผิวน้ำในระดับต่ำเพื่อหลบหลีกการตรวจจับจากรadarข้าศึก โดยฮาร์พูนสามารถยิงได้ในหลายฐานการยิง เช่น จากเรือผิวน้ำ เรือดำน้ำ อากาศยาน และจากฐานยิงบนบก โดยจะเรียกประเภทได้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งบนอากาศยาน เรียก เอจี้เอ็ม-84</li> <li>2. ติดตั้งบนเรือรบผิวน้ำ เรียก อาจี้เอ็ม-84</li> <li>3. ติดตั้งบนเรือดำน้ำ เรียก ยูจี้เอ็ม-84</li> </ol>  <p>รูปที่ 2.24 อาวุธนำวิถีฮาร์พูน</p>	124 กิโลเมตร
2. ซี-801	<p>อาวุธปล่อยนำวิถี ซี-801 เป็นระบบอาวุธนำวิถี พื้นสู่อากาศ ต่อต้านเรือรบผิวน้ำที่มีความเร็วในย่าน Subsonic (0.9 มัค) ดังรูปที่ 2.25 เป็นรุ่นก่อนหน้าของอาวุธปล่อยนำวิถี ซี-802เอ โดย ซี-801 มีระยะการทำการ ณ ยู่ที่</p>	42 กิโลเมตร


	<p>ประมาณ 40-42 กิโลเมตร โดยสามารถติดตั้งได้บนฐานยิงหลายรูปแบบ เช่น เรือรบผิวน้ำ เรือดำน้ำ โดยปกติแล้วจะติดตั้งในรูปแบบระบบปล่อยแนวตั้ง (VLS) หรือท่อปล่อยอาวุธนำวิถี โดยซี-801 มีเพดานบินต่ำเพื่อหลีกเลี่ยงการตรวจจับจากเรือรบผิวน้ำ</p>  <p>รูปที่ 2.25 อาวุธนำวิถีซี-801</p>	
3. ซี-802เอ	<p>อาวุธปล่อยนำวิถี ซี-802เอ เป็นระบบอาวุธนำวิถี พื้นสู่พื้น ต่อต้านเรือผิวน้ำที่มีความเร็วอยู่ในย่าน Subsonic (0.8 – 0.9 มัค) ดังรูปที่ 2.26 และมีความสามารถบินในระดับเพดานบินต่ำเหนือน้ำทะเลได้เพื่อหลีกเลี่ยงการตรวจจับจากเรดาร์ของเรือรบผิวน้ำ และมีระบบขับเคลื่อนรักษาความเร็วแบบเครื่องยนต์เทอร์โบเจ็ท โดยมีระยะการทำการที่ประมาณ 120 กิโลเมตรเมื่อติดตั้งบนเรือรบผิวน้ำ โดยอาวุธปล่อยนำวิถี ซี-802เอ ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งไว้บนฐานปล่อยได้หลากหลายประเภท เช่น ติดตั้งบนเรือรบผิวน้ำ เรือดำน้ำ และฐานปล่อยบนบก</p>	120 กิโลเมตร

	 <p>รูปที่ 2.26 อาวุธนำวิถี ซี-802เอ</p>	
<p>4. อาร์ไอเอ็ม-162 อีเอสเอสเอ็ม</p>	<p>อาวุธปล่อยนำวิถี อาร์ไอเอ็ม-162 อีเอสเอสเอ็ม ซีสแปร์โรว์ เป็นขีปนาวุธพื้นสู่อากาศ พิสัยปานกลาง ดังรูปที่ 2.27 ที่พัฒนาจากขีปนาวุธ อาร์ไอเอ็ม-7 ซีสแปร์โรว์ โดยหน้าที่หลักคือปกป้องเรือผิวน้ำจากภัยคุกคามจากอากาศยานและขีปนาวุธต่อต้านเรือ โดยถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งได้หลากหลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่จะถูกติดตั้งบน เรือพิฆาต เรือฟริเกต และเรือบรรทุกเครื่องบิน โดยจะติดตั้งในระบบปล่อยแนวตั้ง (VLS)</p>  <p>รูปที่ 2.27 อาวุธนำวิถี อาร์ไอเอ็ม-162</p>	<p>92 กิโลเมตร</p>



## 2.11.3 ปืนนาวิ

## ตารางที่ 2.6 ตารางรายละเอียดปืนนาวิ



ชื่อ	รายละเอียด	พิสัยการยิง	อัตราการยิง
1. ปืนนาวิ Type 79 100 มม แทนคู่	<p>ปืนนาวิ Type 79 100 มม มีขนาดลำกล้อง 100 มม โดยมีลำกล้องคู่ มีระยะยิงไกลที่สุดที่ 22 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงที่ 60 นัดต่อนาที โดยสามารถบรรจุได้สูงสุด 200 นัดดังรูปที่ 2.28</p>  <p>รูปที่ 2.28 ปืนนาวิ Type 79</p>	22 กิโลเมตร	60 นัดต่อนาที
2. ปืนนาวิ H/PJ33 100 มม แทนคู่	<p>ปืนนาวิ H/PJ33 เป็นตระกูลใหม่ล่าสุดของตระกูล Type 79 โดยมีการออกแบบป้อมปืนใหม่ และเพิ่มคุณสมบัติลอบเร้นดังรูปที่ 2.29</p>  <p>รูปที่ 2.29 ปืนนาวิ H/PJ33</p>	22 กิโลเมตร	60 นัดต่อนาที

<p>3. ปืนนาวิ Type 76 37 มม แท่นคู่</p>	<p>ปืนนาวิ Type 76 แท่นคู่ เป็นขีอมปืนต่อต้านอากาศยานรุ่นแรก ขนาดปากกระบอกปืน 37 มม พิสัยการยิงสูงสุดที่ 8 กิโลเมตร โดยมีเป้าหมายการยิงที่เป็นภัยทางอากาศได้แก่ อากาศยาน และจรวดต่อต้านเรือ ดังรูปที่ 2.30</p>  <p>รูปที่ 2.30 ปืนนาวิ Type 76</p>	<p>8 กิโลเมตร</p>	<p>180 นัดต่อ นาที</p>
<p>4. ปืนนาวิ Type 76A 37 มม แท่นคู่</p>	<p>ปืนนาวิ Type 76 37 มม แท่นคู่ ได้รับการพัฒนามาจากปืน Type 76 33 มม เป็นปืนลำกล้องคู่ขนาดเล็ก ต่อต้านอากาศยาน โดยมีพิสัยการยิงที่ประมาณ 6 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงที่ 120 นัดต่อนาที โดยมีเป้าหมายการยิงคือ เรือรบขนาดเล็ก อากาศยาน และจรวดต่อต้านเรือ ดังรูปที่ 2.31</p>	<p>8 กิโลเมตร</p>	<p>240 นัดต่อ นาที</p>



	 <p>รูปที่ 2.31 ปืนนาวิ Type 76A</p>		
<p>5. ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม แทนเดี่ยว</p>	<p>ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม เป็นปืนใหญ่อัตโนมัติลำกล้องเดี่ยวที่ออกแบบไว้สำหรับติดตั้งบนเรือรบประเภทต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยมีพิสัยการยิงสูงสุดที่ 16 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงสูงสุดที่ 120 นัดต่อนาที ดังรูปที่ 2.32</p>  <p>รูปที่ 2.32 ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม</p>	<p>16 กิโลเมตร</p>	<p>120 นัดต่อนาที</p>
<p>6. ปืนนาวิ OTO Melara 40L70 แทนคู่</p>	<p>ปืนนาวิ OTO Melara 40L70 แทนคู่ เป็นปืนใหญ่อัตโนมัติลำกล้องคู่ออกแบบสำหรับติดตั้งบนเรือรบฟิว่น้ำ โดยมีเป้าหมายการยิงคือ สนับสนุนการรบ</p>	<p>12 กิโลเมตร</p>	<p>600 นัดต่อนาที (300 นัดต่อลำกล้อง)</p>

	<p>ภาคพื้นดิน ป้องกันอากาศยาน และ จีปนาวุธต่อต้านเรือ ดังรูปที่ 2.33</p>  <p>รูปที่ 2.33 ปืนนาวิ OTO Melara 40L70</p>		
7. ปืนนาวิ OTO Melara 40L70 แท่นเดี่ยว	ปืนนาวิ OTO Melara 40L70 แท่นเดี่ยวเป็น อีกรุ่นหนึ่งของ OTO Melara 40L70 แท่น คู่ มีคุณสมบัติที่คล้ายกันกับ OTO Melara 40L70 แท่นคู่	12 กิโลเมตร	300 นัดต่อ นาที
8. ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม Super Rapid แท่นเดี่ยว	ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม Super Rapid แท่นเดี่ยว มีต้นแบบมาจากปืนนาวิ OTO Melara 70/62C จนได้รับการพัฒนามาเป็น OTO Melara 76 มม รุ่น Super Rapid โดย ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม มีระบบที่เล็ก พอที่จะสามารถติดตั้งบนเรือรบรุ่นเล็กได้ โดยมีเป้าหมายการยิงเช่น เรือรบผิวน้ำ จีปนาวุธต่อต้านเรือ อากาศยาน และ สนับสนุนการยิงบนบก ดังรูปที่ 2.34	16 กิโลเมตร	120 นัดต่อ นาที

	 <p>รูปที่ 2.34 ปืนนาวิ OTO Melara 76 มม Super Rapid</p>		
<p>9. ปืนนาวิ Mk-15 Phalanx Block 1B CIWS</p>	<p>ปืนนาวิ Mk-15 Phalanx เป็นระบบป้องกันระยะประชิด สำหรับป้องกันระยะใกล้ โดยมีเป้าหมายเช่น จีปนาวรุคต่อต้านเรือ อากาศยาน หรือภัยทางน้ำอื่น ๆ ดังรูปที่ 2.35</p>  <p>รูปที่ 2.35 ปืนนาวิ Mk-15 Phalanx Block 1B</p>	<p>4 กิโลเมตร</p>	<p>3000 – 4500 นัดต่อนาที</p>
<p>10. ปืนนาวิ DS30M Mk2</p>	<p>ปืนนาวิ DS30M Mk2 เป็นระบบป้องกันเรือ ระยะใกล้ ด้วยป้อมปืนอัตโนมัติ มีขนาดลำกล้อง 30 มม โดยถูกออกแบบให้ป้องกันภัยทางน้ำและอากาศ โดยมีเป้าหมายเช่น เรือรบผิวน้ำ เรือเร็ว อากาศ</p>	<p>5.1 กิโลเมตร</p>	<p>200 นัดต่อนาที</p>

	<p>ยานบินดำ และขีปนาวุธต่อต้านเรือ ดังรูป ที่ 2.36</p>  <p>รูปที่ 2.36 ปืนนาวิ DS30M Mk2</p>		
11. ปืนนาวิ Mk 45 Mod 2 แทนเดี่ยว	<p>ปืนนาวิ Mk 45 Mod 2 แทนเดี่ยว มีลำกล้อง ขนาด 5 นิ้ว มีความสามารถในการยิง ระยะไกลต่อต้านเป้าหมายหลากหลาย ชนิดเช่น เรือรบผิวน้ำ อากาศยาน และ เป้าหมายชายฝั่ง มีพิสัยการยิงสูงสุด 27 กิโลเมตร ดังรูปที่ 2.37</p>  <p>รูปที่ 2.37 ปืนนาวิ Mk 45 Mod 2</p>	27 กิโลเมตร	20 นัดต่อนาที
12. ปืนนาวิ Breda-Mauser 30mm	<p>ปืนนาวิ Breda-Mauser 30mm เป็นระบบ ป้องกันระยะประชิดที่สามารถป้องกัน เป้าหมายได้ทั้งเป้าหมายผิวน้ำและอากาศ</p>	2.5 กิโลเมตร	800 นัดต่อ นาที

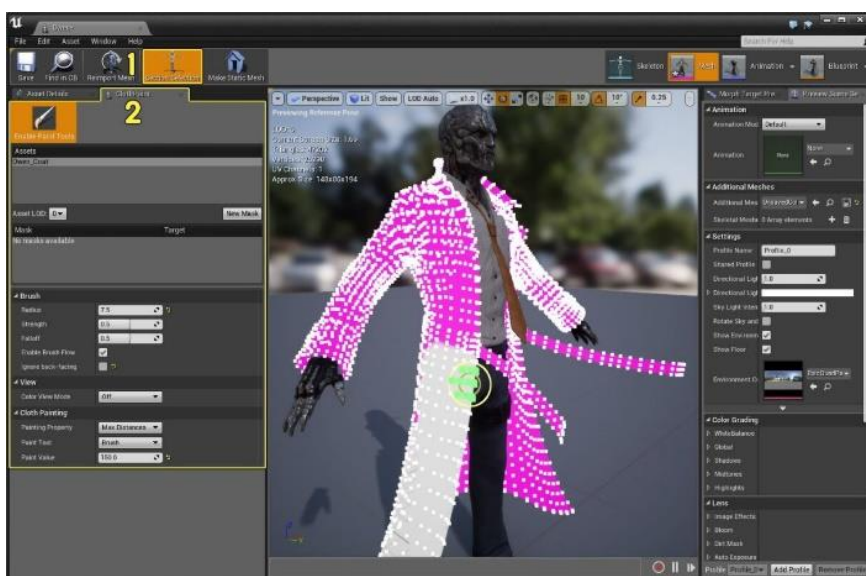
โดยมีพิสัยการยิงสูงสุดที่ 2.5 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงที่ 800 นัดต่อนาที โดยถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนเรือได้หลายรูปแบบ ดังรูปที่ 2.38



รูปที่ 2.38 ปืนนาวิ Breda-Mauser 30mm

## 2.12 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

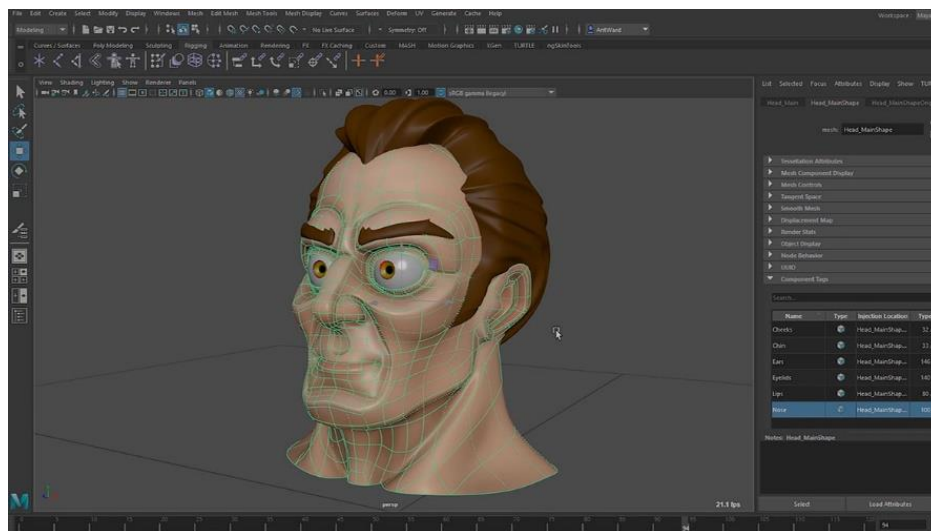
### 2.12.1 โปรแกรมอันเรียลเอนจิน



รูปที่ 2.39 โปรแกรมอัลเรียลเอนจิน

อันเรียลเอนจิน (Unreal Engine) คือเกมเอนจินที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยบริษัทอีปิกเกม (Epic Game) โดยอันเรียลเอนจินเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาทางด้าน 3 มิติ ครบวงจรทั้งการพัฒนาเกม ภาพยนตร์ หรือแม้กระทั่งในวงการสถาปัตยกรรม อันเรียลเอนจินนั้นใช้ภาษา C++ ซึ่งเป็นภาษาที่สะดวกและถูกใช้งานอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ อันเรียลเอนจินยังมีการต่อโหนดที่เข้าใจง่ายเหมาะกับผู้ที่ยังใช้ภาษา C++ ยังไม่ชำนาญ ซึ่งผู้พัฒนาได้นำโปรแกรมอันเรียลเอนจินมาใช้ในการพัฒนาระบบการเล่นเกมสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ดังรูปที่ 2.39

## 2.12.2 โปรแกรมอโต้เดสก์มายา

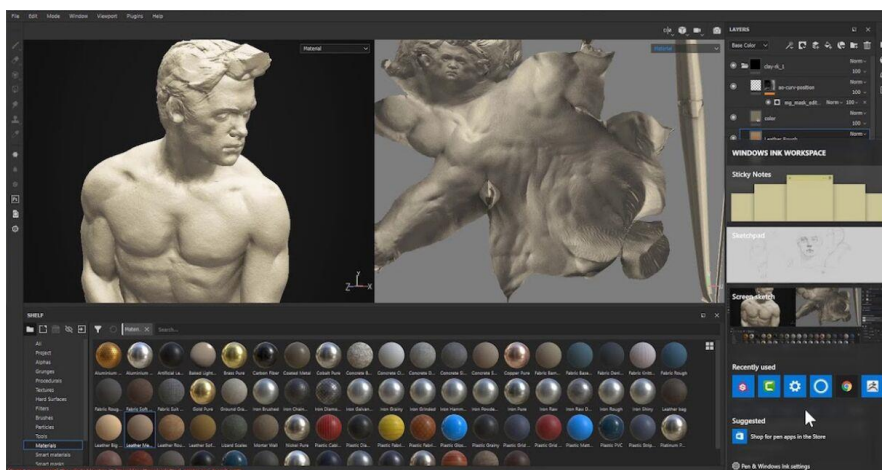


รูปที่ 2.40 โปรแกรมอโต้เดสก์มายา

อโต้เดสก์มายา (Autodesk Maya) คือซอฟต์แวร์เพื่องานกราฟิกส์สามมิติจากบริษัทอโต้เดสก์ โดยรองรับมาตรฐานต่าง ๆ ด้านงานกราฟิกสามมิติทุกประเภท เช่น 3D Visual Effects, Computer Graphics และเครื่องมือในการสร้างการ์ตูนอนิเมชัน ซึ่งครอบคลุมการใช้งานหลายระบบปฏิบัติการทั้ง วินโดวส์, แมคโอเอส และลินุกซ์ ดังรูปที่ 2.40

สำหรับโปรแกรมอโต้เดสก์มายาถูกนำมาใช้งานด้านโมเดลสามมิติในการสร้างเรื่อนาก รวมถึงอนิเมชันต่าง ๆ โดยผู้พัฒนาได้มีการประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ อย่างเช่นโปรแกรมซบสแตนด์พื้นเตอร์ซึ่งใช้สำหรับการสร้างพื้นผิวของวัตถุต่าง ๆ

### 2.12.3 โปรแกรมซัพสแตนซ์เพ้นท์เตอร์

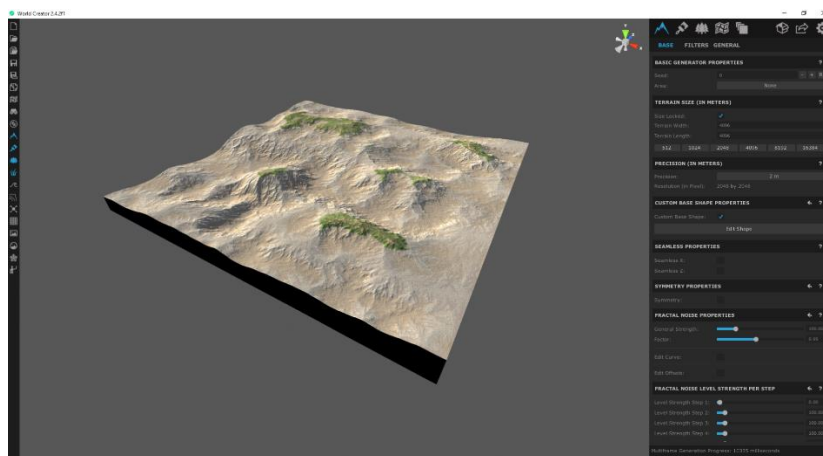


รูปที่ 2.41 โปรแกรมซัพสแตนซ์เพ้นท์เตอร์

โปรแกรมซัพสแตนซ์เพ้นท์เตอร์ (Substance Painter) คือซอฟต์แวร์ย่อยของ Substance 3D จากบริษัทออดิobi ซึ่งใช้ในการปรับปรุงแต่งพื้นผิววัตถุในงานสามมิติ เช่น ฝิวงานไม้ งานกระเบื้อง เป็นต้น โดยโปรแกรมซัพสแตนซ์เพ้นท์เตอร์มีลักษณะการใช้งานที่ง่าย และคล้ายกับโปรแกรมออดิobi โฟโต้ชอป (Adobe Photoshop) ใช้ในการทำพื้นผิวต่าง ๆ ของโมเดล ไม่ว่าจะเป็นเรือ พื้นดิน พื้นหญ้า ดังรูปที่ 2.41



## 2.12.4 โปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์



รูปที่ 2.42 โปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์

โปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์ (World Creator) เป็น ซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างพื้นที่ภูมิประเทศแบบ 3มิติ สร้างพื้นที่ต่างระดับหรือภูมิประเทศที่ซับซ้อนให้สมจริงสำหรับใช้ในเกมส์และในหนัง โดยมีเครื่องมือสำหรับสร้างพื้นที่ 3มิติ ให้เลือก

## 2.12.5 สติมแอควานซ์เซสชั่น

สติมแอควานซ์เซสชั่นนั้นเป็นหนึ่งในปลั๊กอินของโปรแกรมอันเรียลเอนจิน โดยเป็นปลั๊กอินที่สามารถทำให้ใช้เซฟเวอร์ของสติมในการพัฒนาเกมได้ซึ่งผู้พัฒนาได้เลือกใช้สติมแอควานซ์เซสชั่นเพราะมีขั้นตอนการพัฒนาที่ซับซ้อนน้อยกว่าระบบเซฟเวอร์อื่น ๆ และยังมีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย

## 2.13 การเปรียบเทียบเกมที่มีอยู่กับเกมที่กำลังพัฒนา

เนื่องจากปัจจุบันได้มีเกมจำลองกลยุทธ์การสู้ตามเวลาจริงอยู่ค่อนข้างหลากหลาย ทางผู้พัฒนาจึงได้มีการรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกมที่กำลังพัฒนา เพื่อหาจุดเด่นในแต่ละเกมมาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.13.1 Wargame: Red Dragon เป็นเกมจำลองกลยุทธ์การสู้ตามเวลาจริงที่มีชื่อเสียงมาก โดยจุดเด่นของเกมนี้คือจะมีการจำลองการรบที่สมจริงและกราฟฟิกที่สวยงาม และก็ยังมีการจำลองการรบ ทั้งบนบก ในน้ำ และอากาศ นอกจากนี้ระบบการควบคุมต่าง ๆ ยังละเอียดมากอีกด้วย จุดด้อยของเกมนี้จะเป็นเรื่องระบบ AI ของเกมที่ซึ่งตัวละครในเกมจะไม่สามารถโจมตีด้วยตัวเองได้ผู้เล่นจำเป็นจะต้องควบคุมตลอดว่าจะให้โจมตีศัตรูตัวไหนตามแสดงดังรูปที่ 2.43



รูปที่ 2.43 เกม Wargame: Red Dragon

2.13.2 Naval Battles Simulator เป็นเกมในการจำลองการรบโดยผู้เล่นจะได้ควบคุมเรือทุกลำในรูปแบบของกองเรือ โดยจุดเด่นของเกมนี้คือระบบการจำลองที่สมจริงมากและรายละเอียดของเรือที่เยอะและละเอียด ทำให้ผู้เล่นที่ต้องการเล่นเกมนี้จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรือ โดยจุดด้อยของเกมนี้คือ กราฟฟิกที่เป็นสองมิติ และ UI ที่ค่อนข้างใช้ยากทำให้ผู้เล่นทำความเข้าใจได้ยากในการเล่น เกม ดังรูป 2.44



รูปที่ 2.44 เกม Naval Battle Simulator

**2.13.3 VBS4 (Simulation Software by bohemian interactive simulations)** เป็นระบบจำลองการรบที่ถูกพัฒนาโดย BiSim ซึ่งเป็นระบบจำลองที่สมจริงที่สุดโดยสามารถจำลองได้ทั้งบนบก ในน้ำ และอากาศ ซึ่งผู้เล่นสามารถปรับแต่งได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น สภาพอากาศ ภูมิประเทศ และอื่น ๆ ซึ่ง VBS4 ได้ถูกพัฒนามาเพื่อจำหน่ายทางการทหารสำหรับรัฐบาลของแต่ละประเทศเท่านั้น ดังนั้นจึงมีราคาที่สูงมากซึ่งทำให้ผู้เล่นปกติไม่สามารถเล่นได้ ตามแสดงดังรูปที่ 2.45



รูปที่ 2.45 โปรแกรม VBS4

## 2.14 โปรแกรมที่ใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบ

2.14.1 Global Conflict Blue 2 หรือ GCB2 เป็นโปรแกรมจำลองการรบที่กลุ่มผู้ใช้ปัจจุบันหรือกรมยุทธศึกษาทหารเรือใช้ในการฝึกอยู่ในปัจจุบัน ทางคณะผู้พัฒนาจึงเห็นควรรนำเอาโปรแกรม Global Conflict Blue 2 มาเป็นต้นแบบหลักในการพัฒนา Naval Warfare Online เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้ไม่ต้องปรับตัวมากนักกับหลักการทำงานหรือหน้าส่วนต่อประสานผู้ใช้ภายในเกม โดยสามารถจำแนกระบบต่าง ๆ ที่คณะผู้พัฒนานำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาได้แก่

### 1. ระบบควบคุมยูนิตต่าง ๆ

ในการจำลองสถานการณ์ในโปรแกรม Global Conflict Blue 2 ผู้ใช้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิตได้โดยการควบคุมผ่านหน้าส่วนต่อประสานผู้ใช้ ทั้งในส่วนของตัวยูนิตหรืออาวุธที่ยูนิตนั้น ๆ มี คณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่า ระบบนี้สมควรคงไว้เพื่อความคุ้นเคยของกลุ่มผู้ใช้ปัจจุบัน ดังรูปที่ 2.46



รูปที่ 2.46 หน้าต่างสำหรับควบคุมยูนิตภายในโปรแกรม

## 2. ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้

ในโปรแกรม Global Conflict Blue 2 มีรูปแบบของส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ที่จัดรูปแบบได้ดีและทำความเข้าใจรวมถึงจดจำตำแหน่งของส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ง่ายขณะผู้พัฒนาจึงสังเกตเห็นว่ารูปแบบของส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ควรคงรูปแบบและเค้าโครงเดิมไว้เพื่อความคุ้นเคยของกลุ่มผู้ใช้ปัจจุบัน ดังรูปที่ 2.47



รูปที่ 2.47 หน้าต่างสำหรับควบคุมชนิดภายในโปรแกรม

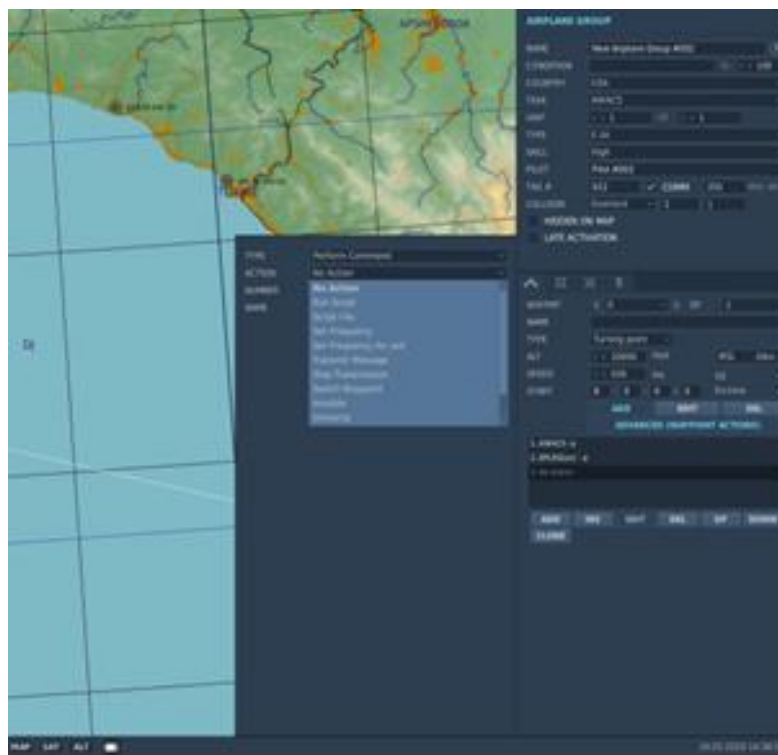
2.14.2 DCS World Digital Combat Simulator หรือ DCS เป็นเกมจำลองการรบทางทหารแบบสมจริงที่พัฒนาโดย Eagle Dynamics และ The Fighter Collection ดังรูปที่ 2.48 โดยภายในเกมประกอบไปด้วยการจำลองการรบทั้งภาคพื้นดิน พื้นน้ำ และอากาศ โดยทางคณะผู้พัฒนาได้นำระบบจำลองการรบทางน้ำของ DCS World Digital Combat Simulator มาเป็นระบบต้นแบบในการพัฒนา Naval Warfare Online ในหลายส่วน ได้แก่



รูปที่ 2.48 DCS World Digital Combat Simulator

## 1. ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้

DCS World มีส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ที่เป็นระเบียบและทำความเข้าใจได้ง่าย  
ขณะผู้จัดทำจึงนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ ดังรูปที่ 2.49



รูปที่ 2.49 ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้เกม DCS World



## 2. ระบบการทำงานอาวุธต่าง ๆ

DCS World มีรายละเอียดและหลักการการทำงานของอาวุธต่าง ๆ ที่แม่นยำและสมจริงซึ่งข้อมูลจำเพาะของการทำงานของอาวุธต่าง ๆ บางส่วนไม่สามารถสืบค้นได้ จึงทำให้คณะผู้จัดทำนำมาเป็นต้นแบบการพัฒนาระบบการทำงานของอาวุธบางตัวในเกม เช่น อาวุธปล่อยนำวิถีฮาร์พูน อาวุธปล่อยนำวิถีซี-802เอ และอาร์ไอเอ็ม-162 เป็นต้น ดังรูปที่ 2.50



รูปที่ 2.50 อาวุธปล่อยนำวิถีในเกม DCS World

### 3. ระบบแผนที่

DCS World มีรูปแบบโหมดการดู 2 แบบคือ แบบ 2 มิติ ดังรูปที่ 2.51 และ 3 มิติ ดังรูปที่ 2.52 รวมถึงการแสดงตำแหน่งต่าง ๆ ของยูนิทบนแผนที่ ทำให้ผู้เล่นเห็นว่า สามารถนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบแผนที่ ทั้งในระบบแผนที่แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ



รูปที่ 2.51 ระบบแผนที่แบบ 2 มิติ



รูปที่ 2.52 รูปแบบแผนที่ในแบบ 3 มิติ

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาเกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์ที่ผู้พัฒนาได้เริ่มกระบวนการด้วยการวิเคราะห์ความต้องการของระบบที่ได้มาจากทางกองทัพเรือ ได้แก่ การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ การออกแบบฉากภายในเกม และการออกแบบกติกาของเกม

#### 3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

##### 3.1.1 เครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- แบบสอบถาม

เป็นการเก็บรวบรวมความต้องการของกองทัพเรือไทยภายใต้หัวข้อการพิสูจน์แนวคิดปัญญาประดิษฐ์สำหรับการจำลองการรบทางเรือเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบภายในเกมโดยทำการส่งแบบสอบถามไปที่กองทัพเรือไทยโดยแบบสอบถามนั้นมีทั้งหมด 5 ข้อ คือ

1. ประเภทและรายละเอียดของเรือ
  - ประเภทของเรือ
  - อาวุธที่ติดตั้ง
  - ข้อมูลจำเพาะของเรือ
2. จำนวนเรือแต่ละประเภท
3. สัญลักษณ์มาตรฐานของเรือ
4. รูปแบบ ตำแหน่งของเรือ
5. วิธีการเล่น
  - จำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขการวางแผนอะไรได้บ้าง (วิธีการเล่น)
  - ทำลายเรือฝั่งตรงข้าม หรือ ขัดขวาง หรือ อื่น ๆ (เป้าหมาย)
  - ใช้เวลาในการเล่นนานไหม (ระยะเวลาการเล่น)

### 3.1.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

คณะผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและความต้องการของทางกองทัพเรือที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งได้ผลลัพธ์ดังนี้

1. ประเภทเรือ มีกี่ประเภทที่ต้องใช้
  1. เรือรบผิวน้ำ
  2. เรือสินค้า เรือประมง เรือประมงติดอาวุธ
  3. เรือดำน้ำ
2. รายละเอียดของเรือจากข้อ 1
  - 2.1 อาวุธที่ติดตั้งบนเรือผิวน้ำ อากาศยาน และเรือดำน้ำ ประกอบด้วยปืนเรือ ท่อยิง จีปนาวุธท่อยิงระเบิดน้ำลึก ท่อยิงเป้าลวงต่าง ๆ รวมทั้งหมดไม่เกิน 16 ท่อยิง
  - 2.2 เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนเรือผิวน้ำ อากาศยาน และเรือดำน้ำ รวมทั้งหมดไม่เกิน 16 เซ็นเซอร์ท่อยิงและเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนเรือและยานชนิดต่าง ๆ สามารถ load และ unload ได้ทำให้สามารถใช้อกับอาวุธชนิดต่าง ๆ ได้หลากหลาย
3. จำนวนเรือแต่ละประเภทที่อยู่ในแผนที่
 

จำนวนเรือและยานทั้งหมดที่ใช้ในการเล่นเกมนั้นแต่ละฉากไม่เกิน 1,000 ลำ
4. สัญลักษณ์มาตรฐานของเรือ
 

สัญลักษณ์ที่แสดงบนแผนที่ใช้ตามมาตรฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS) ยานของฝ่ายตัวเองแสดงด้วยสัญลักษณ์สีน้ำเงินหรือสีฟ้า ยานของฝ่ายศัตรูแทนด้วยสีแดงหรือสีส้ม ยานของฝ่ายเป็นกลางแสดงด้วยสีเขียว และยานหรือเป้าที่ยังพิสูจน์ทราบไม่ได้ว่าเป็นของฝ่ายใดแสดงด้วยสัญลักษณ์สีเหลือง ดังรูปที่ 3.1 เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบเครื่องฝึกจำลองยุทธ Naval Wargame Simulator ของกรมยุทธศึกษาทหารเรือ



รูปที่ 3.1 สัญลักษณ์มาตรฐานของเรือ

## 5. รูปแบบ ตำแหน่งของเรือ

ในเฟสนี้อาจยังไม่จำเป็นต้องทำการจัดกระบวนเรือ แต่จำเป็นต้องออกแบบเพื่อรองรับการพัฒนาในอนาคต

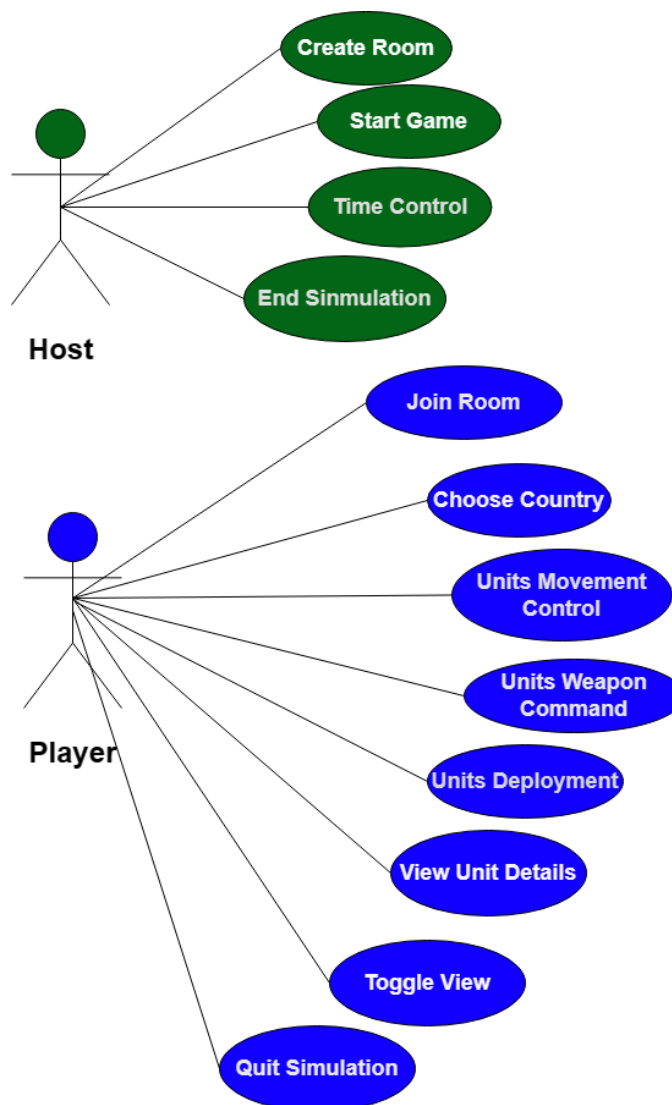
## 6. วิธีการเล่น

**วิธีการเล่น** จะให้ผู้เล่นควบคุมเรือ ได้แก่ ความเร็ว ความลึก ความสูง ทิศทาง ปิดเปิด เซ็นเซอร์ของเรือตัวเอง ระบบอาวุธ และการใช้อาวุธต่อเป้าหมายต่าง ๆ สำหรับการฝึกนั้น ไม่จำเป็นต้องทำลายเรือของฝ่ายศัตรู ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ซึ่งมีได้หลายอย่าง อาจจะเพียงแค่เคลื่อนกองกำลังไปปิดกั้นเส้นทางเดินเรือที่สำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้อาวุธทำลายเป้าหมาย การป้องกันตัวเอง และการตรวจจับด้วยเซ็นเซอร์ยังเป็นหัวใจหลักของระบบจำลองยุทธที่จำเป็นต้องให้ระบบทำการประมวลผลให้โดยอัตโนมัติ

**ระยะเวลาในการฝึก** ประมาณ 3-7 วัน และสามารถเพิ่มและลดความเร็วของเกมได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการบันทึกฉากสถานการณ์เมื่อเล่นเสร็จในแต่ละวันเพื่อที่จะได้สามารถนำมาเล่นต่อในวันถัดไปได้

## 3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

### 3.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 แสดงแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคสของเกมจำลองรูปแบบการรบทางทะเลแสดงดังรูปที่ 3.2 โดยยูสเคสในระบบแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ยูสเคสสำหรับผู้เล่น และผู้ที่ป็นเจ้าของห้อง ดังนี้

1. ยูสเคสสำหรับผู้เล่น ประกอบด้วย 8 ยูสเคสดังนี้

<b>Join Room</b>	ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมห้องที่เจ้าของห้องสร้างไว้ได้
<b>Choose Country</b>	ผู้เล่นสามารถเลือกฝ่ายที่ต้องการเล่นได้
<b>Units Movement Control</b>	ผู้เล่นสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของกองกำลังได้

<b>Units Weapon Command</b>	ผู้เล่นสามารถโจมตีประเทศฝ่ายศัตรูได้
<b>Units Deployment</b>	ผู้เล่นสามารถเลือกที่วางกองกำลังบนแผนที่ได้
<b>View Unit Details</b>	ผู้เล่นสามารถดูรายละเอียดของกองกำลังได้
<b>Toggle View</b>	ผู้เล่นสามารถสลับมุมมองได้ (2มิติ, 3มิติ)
<b>Quit Simulation</b>	ผู้เล่นสามารถออกจากห้องเกมจำลองได้

2. ยูสเคสสำหรับเจ้าของห้องประกอบไปด้วย 3 ยูสเคสดังนี้

<b>Create Room</b>	เจ้าของห้องสามารถสร้างห้องเพื่อให้ผู้เล่นอื่นเข้าร่วมได้
<b>Start Game</b>	เจ้าของห้องสามารถเริ่มเกมได้
<b>Time Control</b>	เจ้าของห้องสามารถตั้งค่าเวลาภายในเกมได้
<b>End Simulation</b>	เจ้าของห้องสามารถจบการจำลองได้

### 3.2.2 Use Case Specification

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของยูสเคส Join Room

Use Case Name	Join Room	No.	1
Actor	Player		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	ผู้เล่นเข้าร่วมห้องได้สำเร็จ		
Brief Description	เข้าร่วมห้องจำลองการรบทางทะเล		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นเลือกห้องที่ต้องการจากรายชื่อห้องทั้งหมดและกดเข้าร่วมห้อง	2.ระบบแจ้งเตือนการเข้าร่วมห้องไปที่เจ้าของห้อง	
Special Requirement	-		
Exception	-		

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของยูสเคส Choose Country

Use Case Name	Choose Country	No.	2
Actor	Player		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	ผู้เล่นเข้าร่วมฝ่ายที่ผู้เล่นต้องการ		
Brief Description	ผู้เล่นกดคำสั่งเลือกฝ่ายที่ผู้เล่นต้องการ		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นเลือกฝ่ายที่ตนเองต้องการจะเข้าร่วม	2.ระบบแจ้งเตือนไปที่เจ้าของห้องว่าผู้เล่นได้ทำการเข้าร่วมฝ่ายใด	
Special Requirement	-		
Exception	-		

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของยูสเคส Units Movement Control

Use Case Name	Unit Movement	No.	3
Actor	Player		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	ยูนิตเคลื่อนที่ไปในทิศทางและความเร็วที่ผู้เล่นต้องการ		
Brief Description	ผู้เล่นสามารถควบคุมทิศทางยูนิตได้		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นกำหนดความเร็วและทิศทางของยูนิต	2.ยูนิตเคลื่อนที่ไปในทิศทางและความเร็วตามที่ผู้เล่นกำหนด	
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องเลือกยูนิต เพื่อที่จะควบคุม		
Exception	-		



ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของยูสเคส Units Weapon Command

Use Case Name	Unit Weapon Command	No.	4
Actor	Player		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	ยูนิตทำการ โจมตีตามที่ผู้เล่นกำหนด		
Brief Description	ผู้เล่นสามารถเลือกอาวุธและเป้าหมายที่จะ โจมตีได้		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นเลือกยูนิตของอาวุธที่ ต้องการทำการ โจมตี 2.ผู้เล่นเลือกเป้าหมายที่ปรากฏขึ้น ในหน้าต่างเป้าหมายเพื่อ โจมตี	3.ยูนิตทำการ โจมตีไปยัง เป้าหมายที่ผู้เล่นกำหนด	
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องเลือกยูนิตและอาวุธในการกำหนดการ โจมตี		
Exception	-		

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของยูสเคส Units Deployment

Use Case Name	Units Deployment	No.	5
Actor	Player		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	กองกำลังปรากฏที่ตำแหน่งที่ผู้เล่นต้องการ		
Brief Description	ผู้เล่นสามารถเลือกตำแหน่งในแผนที่ที่ต้องการให้กองกำลังปรากฏ		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นกำหนดรายละเอียดของยูนิต ที่ต้องการจะวางบนแผนที่	2.ทำการวางยูนิตที่ผู้เล่นต้องการ บนแผนที่ ในพื้นที่ที่ผู้เล่นเลือก	
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องเลือกประเภทของยูนิตที่ผู้เล่นต้องการวางบนแผนที่		
Exception	-		

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของยูสเคส View Unit Details

Use Case Name	View Unit Details	No.	6
Actor	Player		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	ข้อมูลรายละเอียดของยูนิตแสดงขึ้นมา		
Brief Description	ผู้เล่นเลือกยูนิตเพื่อดูรายละเอียด		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นกดเลือกยูนิตที่ผู้เล่นต้องการ ดูรายละเอียด	2.ระบบแสดงหน้าต่าง รายละเอียดของยูนิตที่ผู้เล่นเลือก	
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องยูนิต เพื่อที่จะดูข้อมูล		
Exception			

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของยูสเคส Toggle View

Use Case Name	Toggle View	No.	7
Actor	Player		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	สลับบุ่มกตั้งระหว่าง 2มิติ และ 3มิติ		
Brief Description	ผู้เล่นกดคำสั่งสลับบุ่มกตั้ง		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นกดปุ่มสลับบุ่มกตั้ง	2.ระบบจะแสดงกล่องสับไปมา ตามที่ผู้เล่นกด	
Special Requirement	-		
Exception	-		

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation

Use Case Name	End Simulation	No.	8
Actor	Host		
Pre-Condition	เกมกำลังดำเนินอยู่		
Post-Condition	ผู้เล่นออกจากห้องเกมจำลอง		
Brief Description	ผู้เล่นสามารถเลือกออกจากห้องได้ตลอดเวลา		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นกดปุ่ม Quit Simulation	2.ระบบทำการนำผู้เล่นออกจากห้องเกมจำลองที่ผู้เล่นอยู่	
Special Requirement	เกมจะต้องดำเนินอยู่ในขณะนั้น		
Exception	-		

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดของยูสเคส Create Room

Use Case Name	Create Room	No.	9
Actor	Host		
Pre-Condition	-		
Post-Condition	เจ้าของห้องสร้างห้องได้สำเร็จและได้รับรหัสในการเข้าร่วม		
Brief Description	เจ้าของห้องสามารถตั้งชื่อห้อง เลือกจำนวนผู้เล่นเข้าได้สูงสุด และประเภทการแสดงผลของห้อง		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.ผู้เล่นทำการ Create Room	2.ระบบทำการสร้างห้องของเจ้าของห้อง	
Special Requirement	-		
Exception	-		

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดของยูสเคส Start Game

Use Case Name	Start Game	No.	10
Actor	Host		
Pre-Condition	ถ้าตรวจสอบว่าทุกคนพร้อมระบบถึงตั้งค่าให้สามารถกดปุ่ม Start Game ได้		
Post-Condition	เกมจำลองการรบเริ่มขึ้น		
Brief Description	เจ้าของห้องสามารถเริ่มเกมได้เมื่อผู้เล่นทุกคนพร้อม		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.เจ้าของห้องกดเริ่มเกม	2.ระบบเริ่มการจำลองการรบ และแสดงหน้าต่าง interface ให้ผู้เล่น	
Special Requirement	-		
Exception	-		

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดของยูสเคส Time Control

Use Case Name	Time Control	No.	11
Actor	Host		
Pre-Condition	เกมกำลังดำเนินอยู่		
Post-Condition	ความเร็ว ความช้าของเวลาเป็นไปตามที่เจ้าของห้องควบคุม		
Brief Description	เจ้าของห้องสามารถเลือกความเร็วของเวลาได้ตามต้องการ		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.เจ้าของห้องเปิดหน้าต่างควบคุมเวลาขึ้นมา	2.ระบบปรับความเร็ว ความช้าของเวลาตามที่เจ้าของห้องต้องการ	
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องกดเริ่มเกมแล้วเท่านั้นถึงจะสามารถควบคุมเวลาได้		
Exception	-		

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation

Use Case Name	End Simulation	No.	12
Actor	Host		
Pre-Condition	เกมกำลังดำเนินอยู่		
Post-Condition	เกมจำลองการรบจบลง		
Brief Description	เจ้าของห้องสามารถเลือกจบเกมได้ตลอดเวลาที่เกมกำลังดำเนินอยู่		
Flow Of Event	Actor	System	
	1.เจ้าของห้องเปิดคูปุ่ม End Simulation	2.แสดงหน้าต่างแสดงผลข้อมูลของเกมจำลองขึ้นมา	
Special Requirement	เกมจะต้องดำเนินอยู่ในขณะนั้น		
Exception	-		

### 3.3 การออกแบบเกม

#### 3.3.1 เนื้อเรื่องย่อ (Storyboard)

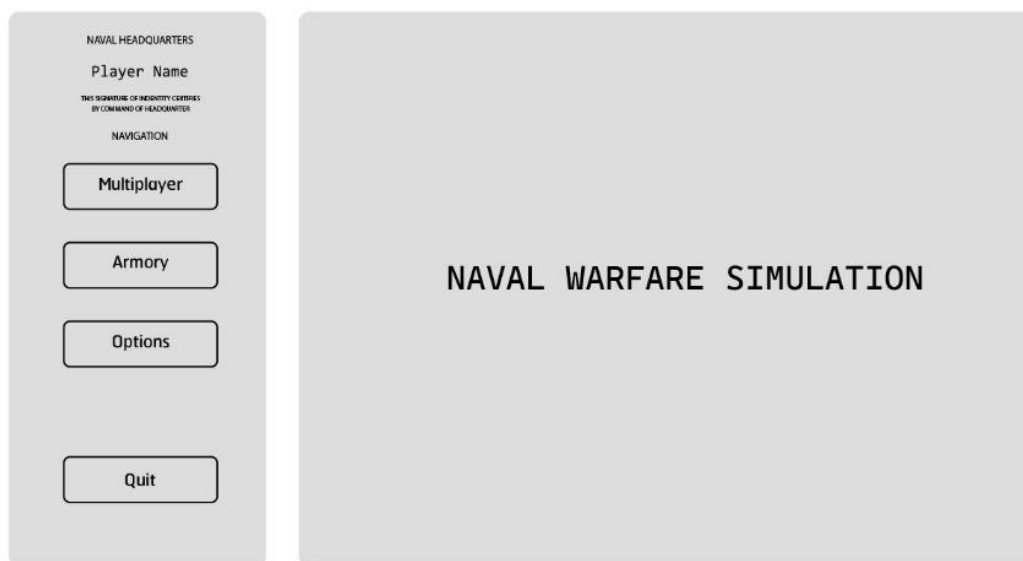
เมื่อเหล่านายพลของกองทัพเรือจะต้องเผชิญหน้ากับสงครามโลกครั้งที่ 3 ประเทศไทยในฐานะเสี้ยวตัวที่ 5 ของเอเชียจึงต้องเข้าสู่สงครามแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ กองทัพเรือจึงต้องระดมกำลังเพื่อป้องกันเอกราชทางทะเลจากอริราชศัตรู

#### 3.3.2 การออกแบบต้นแบบเกม

ในส่วนของการออกแบบต้นแบบของเกม (Prototype) ผู้พัฒนาได้ออกแบบระบบเบื้องต้นที่จำเป็นในการเล่นก่อนเพื่อให้เห็นภาพรวมและแนวทางของเกมให้ได้มากที่สุด เช่น ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ ระบบต่อสู้

## Game User Interface (UI)

### หน้าเมนูหลัก (Main menu)

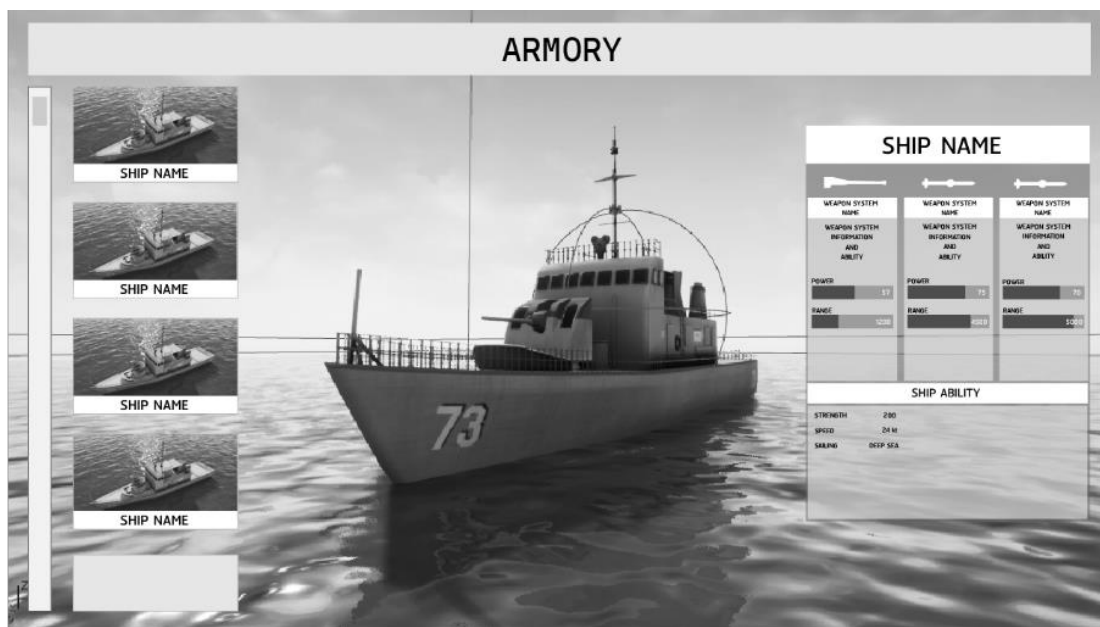


รูปที่ 3.3 แสดงหน้าเมนูหลัก

รูปที่ 3.3 แสดงหน้าเมนูหลัก โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Multiplayer</b> | คือ ปุ่มสำหรับเข้าหน้าค้นหาห้องออนไลน์            |
| <b>Armory</b>      | คือ ปุ่มสำหรับเข้าดูข้อมูลยานพาหนะภายในเกมทั้งหมด |
| <b>Quit</b>        | คือ ปุ่มออกจากเกม                                 |

## หน้าแสดงข้อมูลตัวละครทั้งหมดในเกม (Armory)



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าข้อมูลตัวละครทั้งหมดภายในเกม

รูปที่ 3.4 แสดงหน้าสำหรับเลือกดูข้อมูลรายละเอียดยานพาหนะที่มีทั้งหมดภายในเกม เพื่อการทำความเข้าใจและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะในเกม

## หน้าแสดงห้องทั้งหมด (Join room)

NAVAL HEADQUARTERS

Player Name

THIS SIGNATURE OF IDENTITY CERTIFIES BY COMMAND OF HEADQUARTER

NAVIGATION

Create

BACK

WAR NAME	CAPACITY	
WAR SESSION 01	1/15	JOIN
WAR SESSION 02	1/15	JOIN

รูปที่ 3.5 แสดงหน้าห้องทั้งหมด

รูปที่ 3.5 แสดงหน้าค้นหาห้องออนไลน์ โดยจะเป็นห้องที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้ทั้งหมด โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- Create** คือ ปุ่มสำหรับสร้างห้องหรือโฮสห้องเกม
- Wargame List** คือ แสดงรายชื่อห้องทั้งหมดที่มี
- Join** คือ ปุ่มสำหรับเข้าร่วมห้องเกมนั้น ๆ
- Refresh** คือ ค้นหาและแสดงห้องทั้งหมด



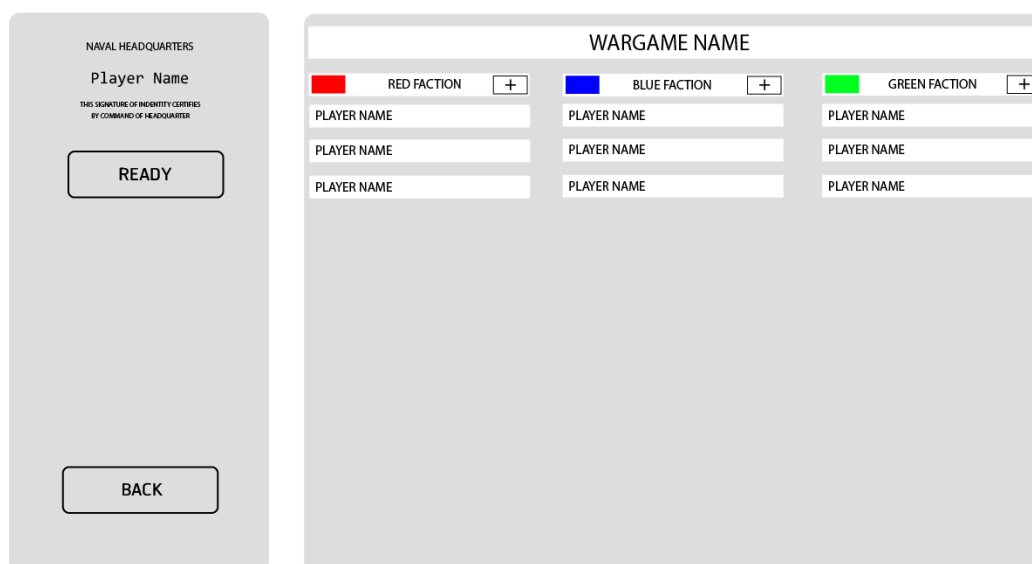
## หน้าการสร้างห้อง (Create room)

รูปที่ 3.6 แสดงหน้าตั้งค่าสำหรับสร้างห้อง

รูปที่ 3.6 แสดงหน้าตั้งค่าสำหรับสร้างห้อง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

<b>War Capacity</b>	คือ กล่องสำหรับตั้งจำนวนผู้เล่นภายในห้อง
<b>War Visibility</b>	คือ กล่องสำหรับตั้งค่าการมองเห็นของห้อง
<b>War Name</b>	คือ ช่องใส่ชื่อของห้อง
<b>Create</b>	คือ ปุ่มสร้างห้องเกม

## หน้าล็อบบี้ (Lobby)



รูปที่ 3.7 แสดงหน้าล็อบบี้

รูปที่ 3.7 แสดงหน้าล็อบบี้ โดยจะมองเห็นองค์ประกอบดังนี้

**Ready**

คือ ปุ่มสำหรับกดพร้อม

**Join Faction**

คือ ปุ่มสำหรับเข้าร่วมฝ่ายต่าง ๆ

**Back**

คือ ปุ่มสำหรับย้อนกลับไปยังหน้าก่อนหน้า

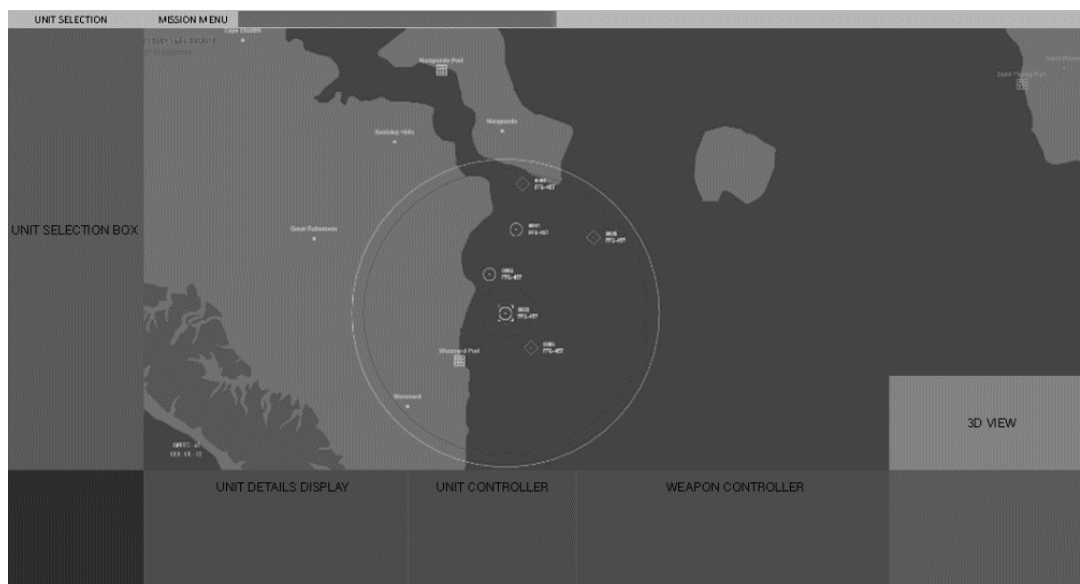
## หน้าเล่นเกม (Gameplay)

### 1. หน้าเล่นเกมของผู้เล่น (Player)

หน้าเล่นเกมของผู้เล่นจะแสดงยูนิตของฝั่งที่ผู้เล่นนั้นอยู่ และแสดงยูนิตที่ผู้เล่นสามารถเห็นได้จากยูนิตของฝั่งผู้เล่น โดยผู้เล่นจะสามารถควบคุมได้เพียงยูนิตของฝั่งที่ผู้เล่นอยู่เท่านั้น

### 2. หน้าเล่นเกมของผู้สร้างห้อง (Host)

หน้าเล่นเกมของผู้สร้างห้องนั้น จะสามารถเห็นยูนิตที่มีทั้งหมดในเกมของทุกฝ่ายได้ โดยจะสามารถดูรายละเอียดของยูนิตได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถควบคุมยูนิตได้ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 หน้าเล่นเกมของผู้เล่น

### 3.3.3 การออกแบบตัวละครและโมเดลอื่น ๆ

#### โมเดลยูนิตต่าง ๆ

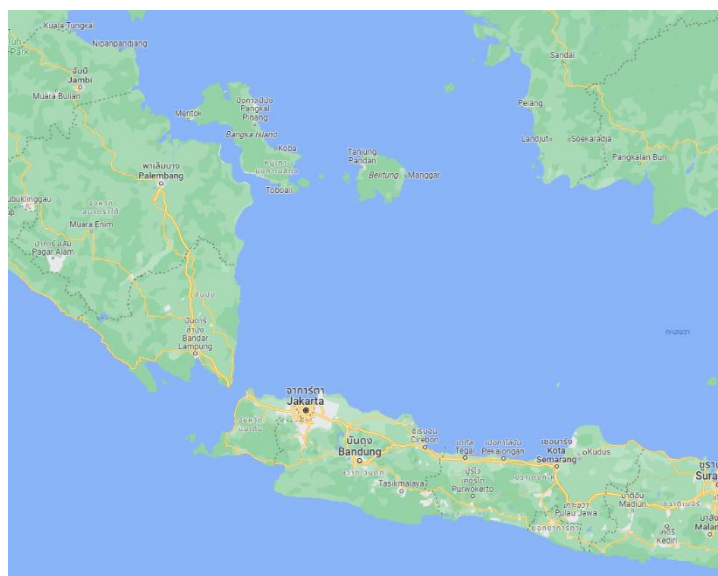
ผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบตัวละครเรือและยูนิตต่าง ๆ โดยอ้างอิงจากเรือรบและอาวุธที่มีอยู่จริง โดยจะเน้นในการออกแบบให้ดูสมจริงแต่ลดทอนบางรายละเอียด เพราะเนื่องจากภายในเกมจะต้องมีตัวละครยูนิตจำนวนมากจึงอาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องประสิทธิภาพตามมาได้ โดยสามารถอ่านรายละเอียดเกี่ยวกับ เรือหรืออาวุธที่จะถูกนำมาอยู่ในเกมได้ใน บทที่ 2 หัวข้อที่ 2.11 รายละเอียดยานพาหนะและอาวุธ ยุทโธปกรณ์ที่จะถูกนำมาเข้ามาในเกม

#### โมเดลประกอบฉากต่าง ๆ

ในส่วนของ โมเดลประกอบฉากต่าง ๆ เช่น ต้นไม้ ก้อนหิน ผู้พัฒนาได้นำโมเดลฟรีมาจากอู่ปิด เกมมาใช้เพื่อเพิ่มความเป็นธรรมชาติของพื้นที่

### 3.3.4 การออกแบบฉากภายในเกม (Level design)

ในส่วนของฉากในเกมนั้นจะมีการออกแบบโดยมีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นทะเลและในทะเลมีระดับความลึกที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ก็ยังมีพื้นที่เป็นเกาะตามความเหมาะสมของฉาก โดยการออกแบบพื้นที่ภายในเกมจะอ้างอิงมาจากพื้นที่ที่มีอยู่บนโลกจริง ดังรูปที่ 3.9 นำมาเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับเกม



รูปที่ 3.9 แผนที่บริเวณที่นำมาอ้างอิงเป็นแผนที่ในเกม

### 3.3.5 การออกแบบภารกิจภายในเกม (Mission game design)

ในส่วนของการภารกิจหลัก ๆ ในเกมนั้นจะเป็นการเอาชนะกองยูนิตฝ่ายศัตรูให้ได้ด้วยการที่ผู้เล่นจะต้องทำลายยูนิตของฝ่ายตรงข้ามให้ได้รับความเสียหายมากที่สุดและทำการครอบครองน่านน้ำให้ได้เป็นเวลานานที่สุด โดยที่ผู้เล่นจะต้องจัดสัญทรัพย์อาวุธที่มีอยู่อย่างจำกัด

### 3.3.6 การออกแบบสมดุลเกม (Game balance design)

- Fairness เกมเป็นแบบสมมาตร (symmetrical) เพราะผู้เล่นแต่ละคนเมื่อเริ่มเกมจะมีเรือจำนวนเท่ากัน และเงื่อนไขการชนะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ผู้บังคับบัญชาในการฝึกตั้งขึ้นมา
- Meaningful Choices เกมให้ทางเลือกกับผู้เล่นอย่างอิสระขึ้นอยู่กับผู้เล่นว่าจะวางแผนกลยุทธ์อย่างไรเพื่อให้สามารถชนะผู้เล่นฝ่ายศัตรูได้
- Skill vs Chance ในการเล่นเกมนี้ให้ชนะคู่ต่อสู้ให้ได้ ผู้เล่นจำเป็นต้องใช้ทักษะและโอกาส แต่จะเน้นเป็นทางการใช้ทักษะเป็นส่วนใหญ่เนื่องจาก โอกาสชนะส่วนใหญ่ผู้เล่นจะต้องสร้างขึ้นมาจากวางแผนรวมถึงเมื่อผู้เล่นฝ่ายศัตรูเล่นพลาดเช่นกัน
- Head vs Hands เกมจะเน้นไปทางการใช้กระบวนการคิดมากกว่าการใช้ทักษะการเล่นทางร่างกาย เพราะผู้เล่นจะต้องใช้การวางแผนและหาทางเลือกที่ดีที่สุดในการเอาชนะผู้เล่นฝ่ายศัตรูให้ได้ รวมถึงคาดเดากลยุทธ์ของผู้เล่นฝ่ายศัตรูและวางแผนหากกลยุทธ์เพื่อแก้ทาง ในส่วนทักษะด้านร่างกายผู้เล่นต้องใช้ความคล่องแคล่วในการควบคุมตัวละครหลาย ๆ ตัวในเวลาเดียวกันให้ได้
- Competition vs Cooperation เป็นเกมแบบการแข่งขัน ซึ่งผู้เล่นต้องแข่งขันกันเองเนื่องจากเงื่อนไขการชนะ คือต้องทำให้ผู้เล่นอีกฝ่ายแพ้เท่านั้น ทำให้ผู้เล่นเกิดความสุขเนื่องจากต้องหากกลยุทธ์มาเอาชนะผู้เล่นอีกฝ่ายศัตรูให้ได้
- Short vs Long เนื่องจากเกมจะจำลองการรบทางทะเลและผู้เล่นจะต้องใช้การวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ มาสู้กันตัวเกมจึงต้องใช้เวลาค่อนข้างนานในการเล่น 1 รอบ
- Freedom vs Controlled Experience ผู้เล่นสามารถควบคุมกล้องได้อย่างอิสระได้ทั่วทั้งแผนที่โดยผู้เล่นสามารถปรับตำแหน่งของกล้องและองศาของกล้องได้อย่างอิสระ
- Simple vs Complex เกมสามารถเล่นได้ทั้งแบบเรียบง่ายไปจนถึงซับซ้อนได้เนื่องจากการดำเนินเกมเพื่อให้ชนะจะขึ้นอยู่กับวางแผนกลยุทธ์ของตัวผู้เล่นเอง
- Detail vs Imagination เรือแต่ละลำนั้นจะมีความสามารถแตกต่างกัน

### 3.4 รายละเอียดของการพัฒนา

#### 3.4.1 ขอบเขตของโปรแกรมที่จะพัฒนา

เกม Naval Warfare Online เป็นเกมจำลองยุทธศาสตร์การรบภาคพื้นทะเลที่จะรวบรวมประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรบทางทะเล โดยมีการแสดงผลภาพกราฟิกแบบสมจริง เล่นบนคอมพิวเตอร์ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เป็นวิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน ในมุมมอง 2 มิติและ 3 มิติ มีกลุ่มเป้าหมายคือเพื่อเป็นเกมตัวอย่างให้ กองยุทธศึกษาทหารเรือ ได้ตัดสินใจใช้ในการพัฒนาจากโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

#### 3.4.2 Functional Specification

- มีระบบจำลองการรบที่สมจริง
- มีระบบ Multiplayer แบบ Competition
- มีระบบแผนที่แสดงรายละเอียดตำแหน่งของยูนิตแต่ละลำ

#### 3.4.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

- Unreal Engine
- Autodesk Maya
- Substance Painter
- World Creator

#### 3.4.2 อุปกรณ์และการควบคุม

- ใช้เมาส์ในการควบคุมกองกำลังให้เคลื่อนที่และออกคำสั่งกองกำลัง
- ใช้ปุ่มเมาส์ในการลากเพื่อควบคุมมุมมองกล้อง

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบเกมและระบบต้นแบบ

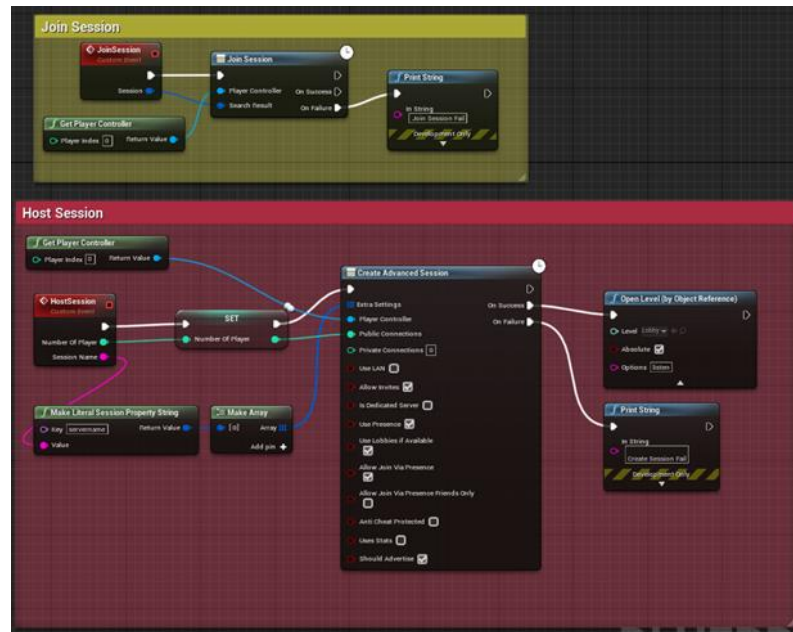
เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาของระบบของเกมโดยใช้โปรแกรมอันเรียลเอนจิน โดยลักษณะของโปรแกรมจะเป็นการพัฒนาแบบลากและเชื่อมต่อ โหนดแทนการเขียนโปรแกรมโดยตรง ซึ่งเรียกว่าบลูพริ้นต์ (Blueprint) ซึ่งจะแสดงตัวอย่างในการพัฒนาระบบผู้เล่นหลายคน ดังหัวข้อ 4.1 – 4.3 ตามลำดับ รวมทั้งจะกล่าวถึงผลการพัฒนาในตลอดระยะเวลา 8 เดือน ซึ่งประกอบไปด้วยผลการพัฒนาระบบต้นแบบ

#### 4.1 Game Instance

บลูพริ้นต์ Game Instance เป็นคลาสที่ไม่ถูกทำลายเมื่อเปลี่ยนระดับในเกมของผู้เล่น โดยข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เล่น จะถูกจัดเก็บไว้ในขณะที่เกมกำลังทำงานอยู่ แต่หากปิดเกมข้อมูลทั้งหมดก็จะหายไป โดย Game Instance มีหน้าที่สำหรับรับส่งข้อมูลของ Server ระหว่างผู้เล่นและ Steam server โดยมีบลูพริ้นต์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

##### 4.1.1 บลูพริ้นต์ Host Session และ Join Session

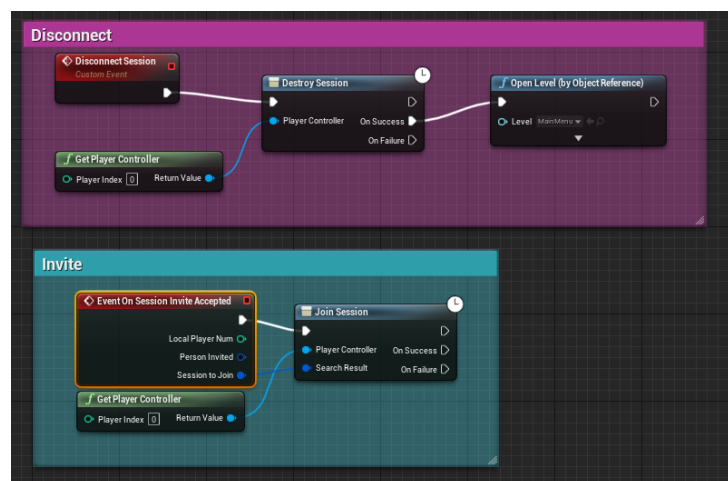
หลักการทำงานที่เกี่ยวกับบลูพริ้นต์ Host Session คือการสร้างห้องสำหรับเล่นเกม โดยเมื่อผู้เล่นทำการกดปุ่มสร้างห้องจะเป็นการเริ่มต้นทำงานของบลูพริ้นต์ และเมื่อสร้างห้องสำเร็จจะนำผู้เล่นเข้าสู่ห้องที่สร้างไว้ หากสร้างห้องไม่สำเร็จก็จะขึ้นข้อความแสดงให้ผู้เล่นทราบ ส่วนบลูพริ้นต์ Join Session เป็นบลูพริ้นต์ที่หากผู้เล่นทำการกดเลือกเข้าร่วมเกมกับห้องนั้น ๆ ผู้เล่นก็จะเข้าร่วมห้อง แต่หากเข้าร่วมห้องไม่สำเร็จก็จะแสดงข้อความให้ผู้เล่นทราบ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 บลูพริ้นต์ Host Session และบลูพริ้นต์ Join Session

#### 4.1.2 บลูพริ้นต์ Disconnect Session และบลูพริ้นต์ Invite Accepted

เมื่อผู้เล่นกดปุ่มออกจากห้อง บลูพริ้นต์ Disconnect Session จะถูกเรียกใช้งาน โดยจะทำผู้เล่นออกจากห้องและพาผู้เล่นกลับไปยังหน้าหลัก ส่วนบลูพริ้นต์ Invite Accepted จะถูกเรียกใช้งานเมื่อผู้เล่นตอบรับคำเชิญจากเพื่อนที่อยู่ในห้องนั้น ๆ ดังรูปที่ 4.2

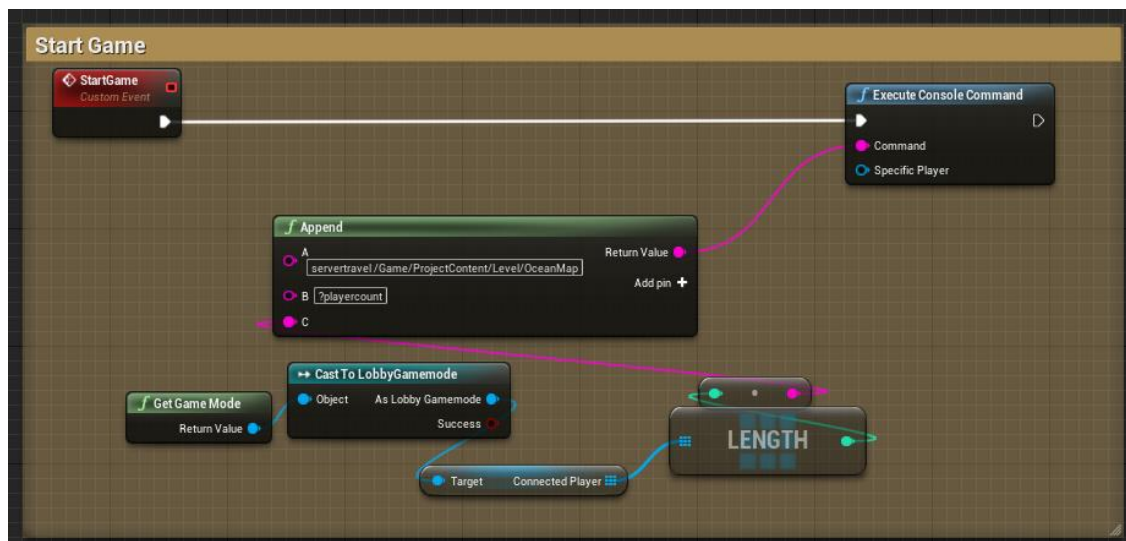


รูปที่ 4.2 บลูพริ้นต์ Disconnect และบลูพริ้นต์ Invite Accepted



### 4.1.3 บลูพริ้นต์ Start Game

บลูพริ้นต์เกี่ยวกับ Start Game ทำหน้าที่ในการนำผู้ที่ทุกคนที่อยู่ในห้องเข้าสู่หน้าเริ่มต้นเล่นเกม โดยเงื่อนไขที่จะทำให้บลูพริ้นต์ Start Game ทำงานคือผู้เล่นทั้งหมดในห้องจะต้องกดปุ่มพร้อมเล่นเกมและผู้เล่นที่เป็นเจ้าของห้องถึงจะสามารถกดเริ่มเกมได้ ดังรูปที่ 4.3



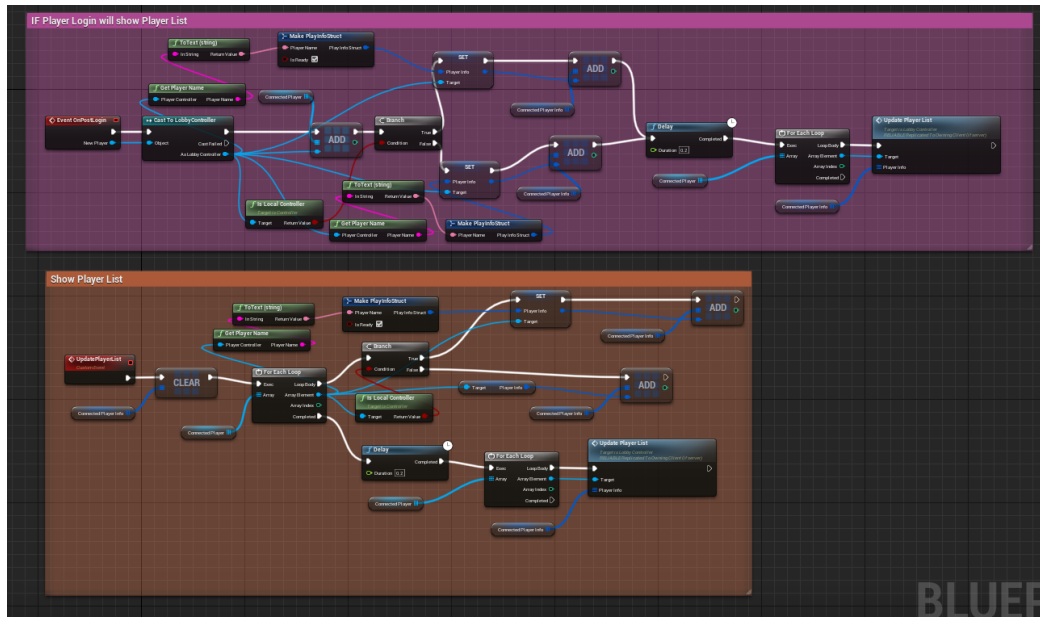
รูปที่ 4.3 บลูพริ้นต์ Start game

## 4.2 Game Mode

บลูพริ้นต์ Game Mode เป็นคลาสที่สร้างขึ้นเพื่อใช้กำหนดกฎเกณฑ์ อาจรวมถึงวิธีที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมเกม การหยุดเกมชั่วคราว ตลอดจนเงื่อนไขเฉพาะเกมใด ๆ เช่น เงื่อนไขที่ผู้เล่นสามารถชนะกันในแต่ละฝ่าย รวมไปถึงการดึงข้อมูลต่าง ๆ มาจาก Server มาแสดงผล โดยมีบลูพริ้นต์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

### 4.2.1 On Post Login และ Update Player List

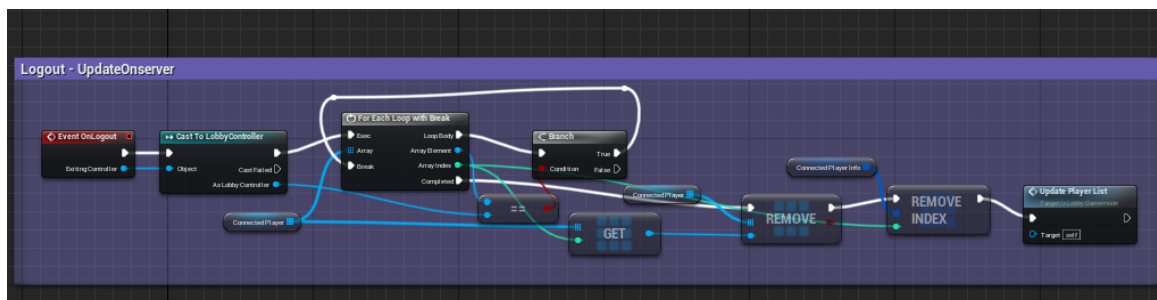
บลูพริ้นต์ที่เกี่ยวกับ On Post Login จะทำหน้าที่โดยทันทีเมื่อมีผู้เล่นเข้าสู่ห้อง ซึ่งจะมีการสั่งให้เพิ่มข้อมูลของผู้เล่น ในส่วนของ Update Player List นั้นจะเป็นจะนำข้อมูลของผู้เล่นมาบันทึกในฐานข้อมูลและแสดงผลสถานะของผู้เล่นแต่ละคนในห้องนั้น ๆ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 บลูพริ้นต์ On Post Login และ Update Player List

#### 4.2.2 On Logout

ในส่วนของ On Logout จะถูกเรียกใช้งานโดยทันทีเมื่อผู้เล่นออกจากห้อง ซึ่งจะทำให้ทำลายข้อมูลของผู้เล่นนั้น ๆ และบอกให้คนอื่นให้ปรับปรุงข้อมูลของผู้เล่นใหม่ ดังรูป 4.5



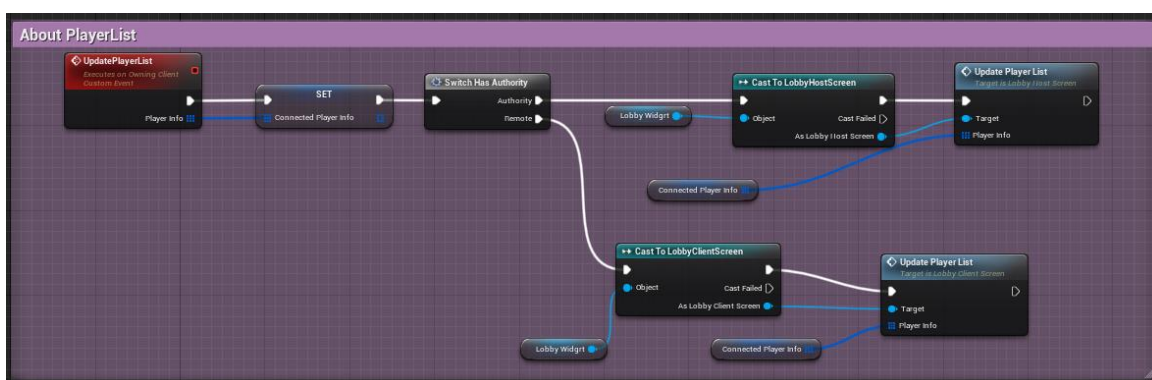
รูปที่ 4.5 บลูพริ้นต์ On Post Logout

### 4.3 Player Controller

บลูพริ้นต์ Player Controller เป็นส่วนประสานระหว่างตัวผู้เล่นกับการควบคุมต่าง ๆ ภายในเกม โดยมีบลูพริ้นต์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

#### 4.3.1 บลูพริ้นต์ Update Player List

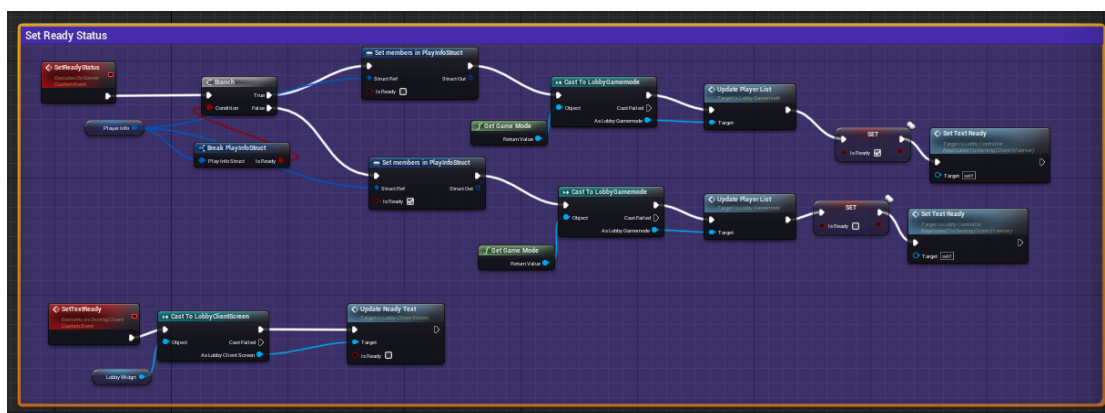
บลูพริ้นต์ Update Player List จะทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลรายการของผู้เล่นทุกคนในห้องให้รับทราบทั้งหมดทุกคนและเป็นข้อมูลเดียวกัน โดยจะถูกเรียกใช้งานทุกครั้งที่มีการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงภายในห้อง ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 บลูพริ้นต์ Update player List

#### 4.3.2 บลูพริ้นต์ Set Read Status

บลูพริ้นต์ Set Ready Status จะทำหน้าที่นำสถานะความพร้อมของผู้เล่นแต่ละคนมาแสดงในหน้าต่าง และจะทำงานอัตโนมัติเมื่อสถานะของผู้เล่นมีการเปลี่ยนแปลง ดังรูปที่ 4.7

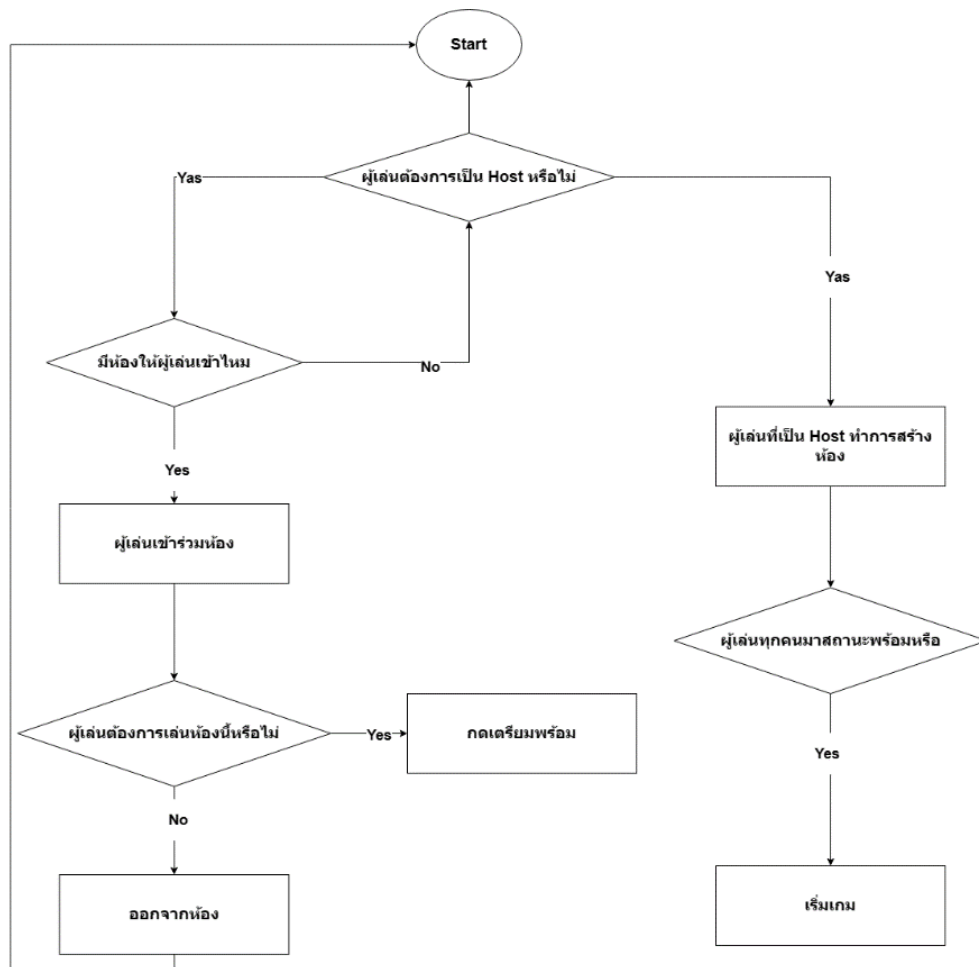


รูปที่ 4.7 บลูพริ้นต์ Set Read Status

#### 4.4 แผนผังการเข้าร่วมห้องและการเริ่มเกม (Flowchart)

จากรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นแผนผังการเข้าร่วมห้องและการเริ่มเกมเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เมื่อผู้เล่นเข้าสู่เกมผู้เล่นจะเข้าสู่หน้าเมนูผู้เล่นจะต้องเลือกว่าจะเป็นผู้สร้างห้องหรือไม่หากผู้เล่นต้องการจะเป็นผู้สร้างห้องผู้เล่นจะเข้าสู่หน้าต่างสร้างห้องและเข้าสู่หน้าล๊อบบี้ในฐานะหัวหน้าห้อง หากผู้เล่นเลือกเป็นผู้เข้าร่วมห้องผู้เล่นต้องรองจนกว่าจะมีคนสร้างห้อง
2. ผู้เล่นที่เป็นผู้เข้าร่วมห้องเมื่อเข้าห้องแล้วจะต้องกดเตรียมพร้อมเพื่อให้หัวหน้าห้องสามารถเริ่มเกมได้แต่หากผู้เล่นกดออกจากห้องผู้เล่นจะกลับไปหน้าล๊อบบี้
3. ผู้เล่นที่เป็นหัวหน้าห้องจะต้องรอผู้เล่นอื่นเข้ามาในห้องและต้องรองจนกว่าผู้เล่นทุกคนจะกดเตรียมพร้อมหัวหน้าห้องจึงจะสามารถกดเริ่มเกมได้



รูปที่ 4.8 แผนผังการเข้าร่วมเกมและเริ่มเกม

#### 4.5 ระบบต้นแบบ

โดยระบบต้นแบบจะมีการควบคุมสิ่งต่าง ๆ ในเกม โดยปกติแล้วจะใช้เมาส์ควบคุมการทำงานของสิ่งต่าง ๆ เป็นปกติ แต่มีปุ่มที่ใช้สำหรับการควบคุมเฉพาะโดยปุ่มเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เล่นสามารถควบคุมเกมจำลองได้อย่างอิสระมากขึ้น โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

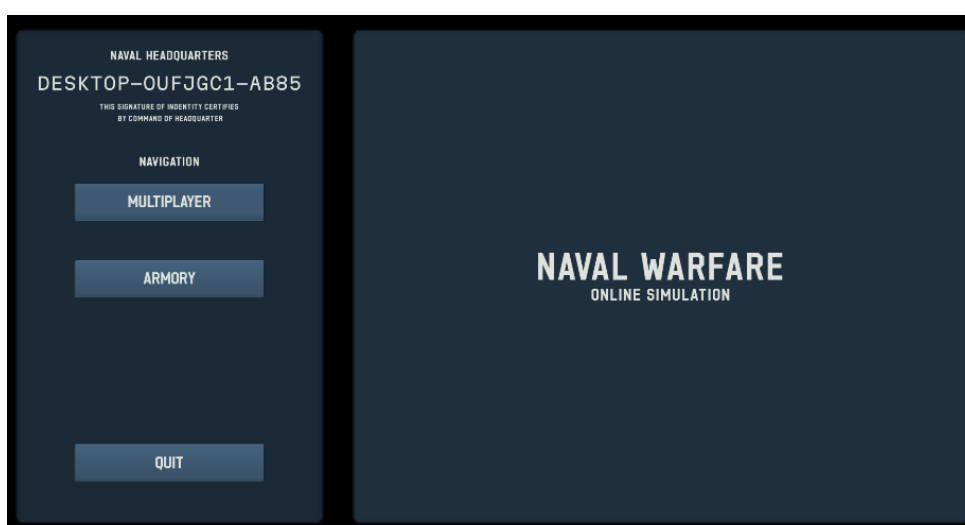
ตารางที่ 4.1 ปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง

ปุ่ม	รายละเอียด
J	เปิด/ปิดหน้าต่าง เครื่องมือผู้สร้างห้องหรือ Admin menu ในกรณีที่ผู้เล่นเป็นผู้สร้างห้อง
Q	เปิดการควบคุมกล้องให้สามารถร่อนไปในที่ต่าง ๆ ภายในเกมได้
W	ควบคุมกล้องให้เดินหน้า ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
A	ควบคุมกล้องให้ไปทางซ้าย ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
S	ควบคุมกล้องให้ถอยหลังออก ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
สกอเมาส์กลาง (Scroll เมาส์)	ซูมเข้าออกแผนที่ 2 มิติ
คลิกขวาค้าง และ ลาก	ลากแผนที่ 2 มิติไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอ 2 มิติอยู่เท่านั้น)
คลิกซ้ายค้าง และ ลาก	เป็นการควบคุมมุมมองให้ไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอแบบ 3 มิติอยู่เท่านั้น)

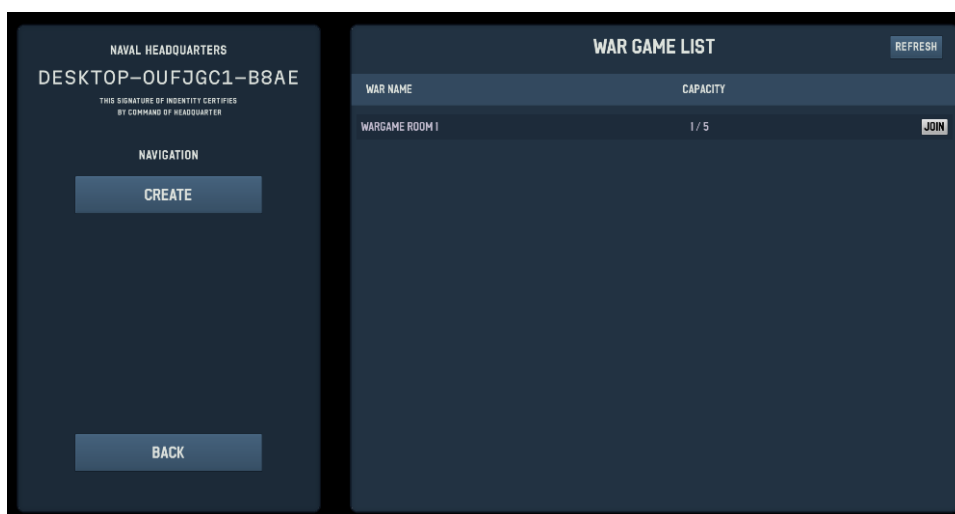
ระบบต้นแบบประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ ที่เป็นส่วนสำคัญของเกม ได้แก่

#### 4.5.1 ระบบผู้เล่นหลายคน

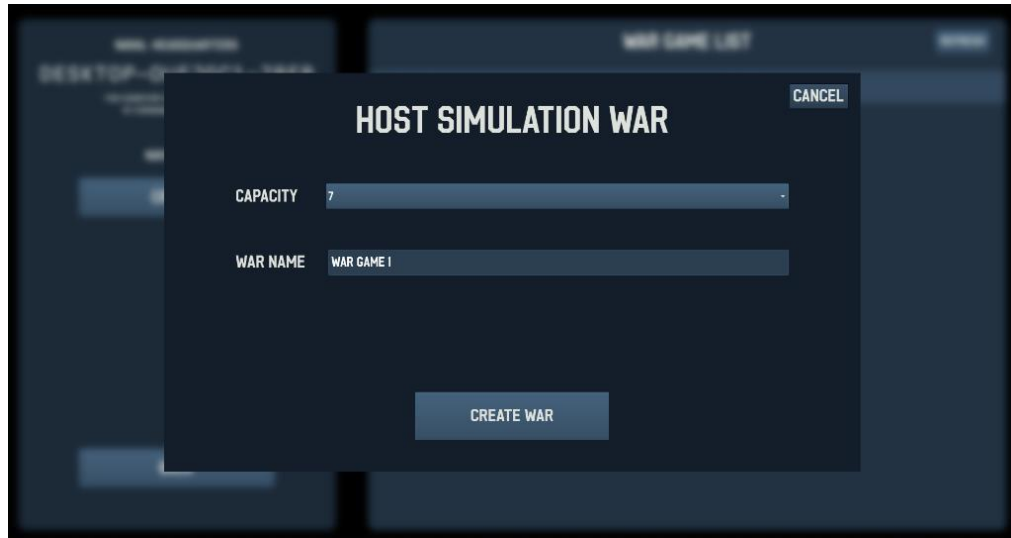
ระบบผู้เล่นหลายคนสามารถทำให้ผู้เล่นจำนวนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสามารถเข้ามาเล่นเกมพร้อมกันได้ ซึ่งทางผู้พัฒนาได้ใช้ไลบรารี Advanced Steam Sessions และ Online Subsystem Steam ในการพัฒนาระบบ โดยผู้เล่นในแต่ละคนนั้นจำเป็นต้องเข้าสู่ระบบด้วยบัญชีสตีมก่อนจึงจะสามารถเล่นกับคนอื่นได้ เมื่อเข้าสู่ระบบผู้เล่นที่อยู่ในหน้าเมนูหลักก่อนดังรูป 4.9 เป็นอันดับแรก เมื่อผู้เล่นกดปุ่ม Multiplayer ผู้เล่นก็จะเข้าสู่หน้าเลือกห้อง ดังรูป 4.10 และสามารถกดสร้างห้องได้หรือเลือกเข้าห้องได้ ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.9 หน้าเมนูหลัก

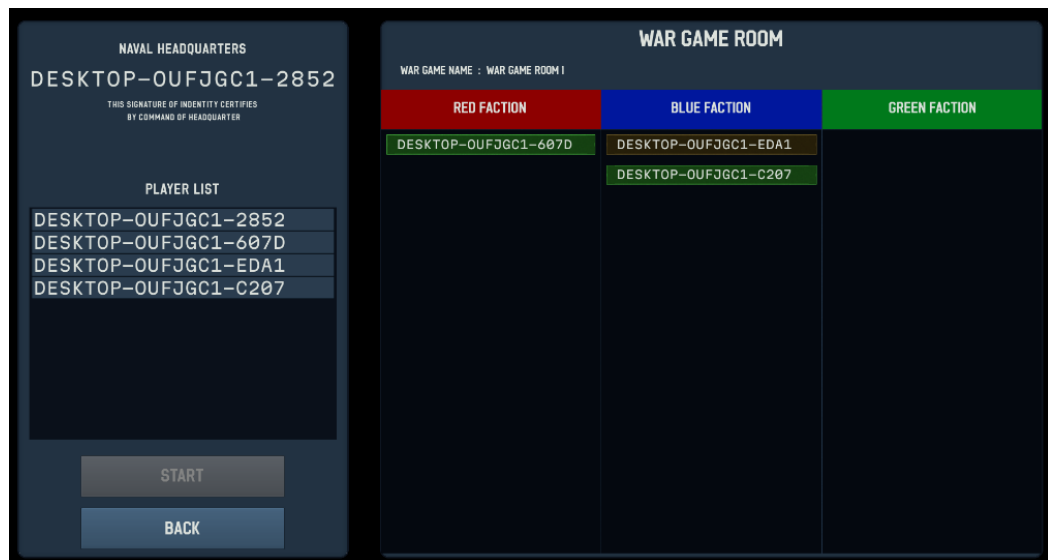


รูปที่ 4.10 หน้าเมนูเลือกห้อง



รูปที่ 4.11 หน้าเมนูสร้างห้อง

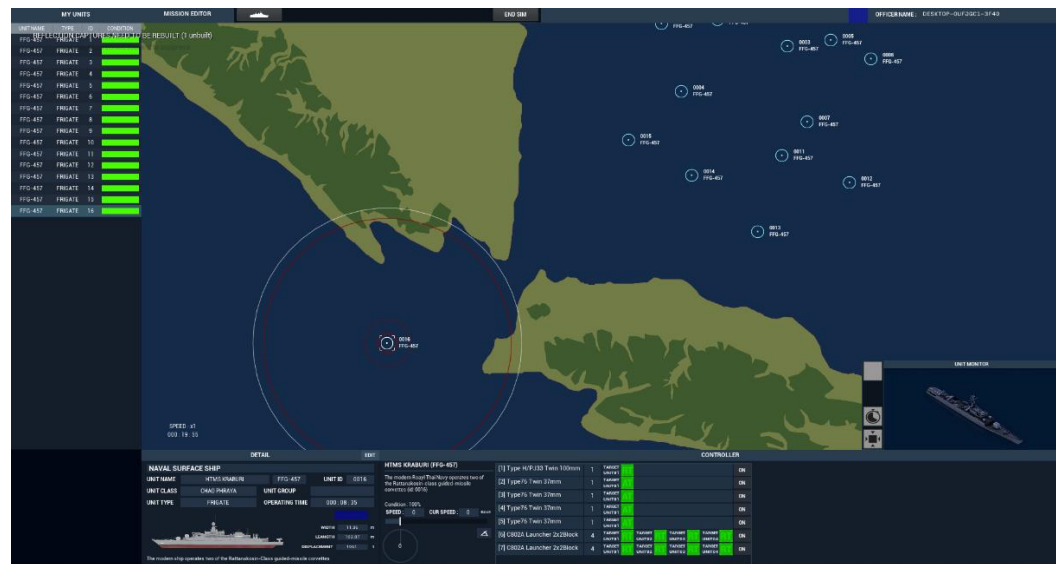
หน้าล็อบบี้และเมื่อผู้เล่นทำการชวนเพื่อนที่ออนไลน์อยู่ และเพื่อนกดตอบรับคำเชิญ ผู้เล่นทั้งหมดจะเข้ามารวมกันในหน้าล็อบบี้ผู้สร้างห้องจะสามารถกดเริ่มเกมได้ต่อเมื่อผู้เล่นทุกคนกดปุ่ม Ready ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 หน้าล็อบบี้

#### 4.5.2 ระบบในการเล่นเกม

เมื่อเริ่มเกมผู้เล่นเข้าสู่หน้าเล่นเกม ดังรูปที่ 4.13 ระบบจะเปิดให้ผู้เล่นสามารถวางยูนิทของตัวเองได้ที่บริเวณที่กำหนด ผู้เล่นจะสามารถควบคุมยูนิทในฝ่ายของตัวเองได้อย่างอิสระ เพื่อใช้ในการโจมตียูนิทฝ่ายศัตรู โดยผู้เล่นแต่ละฝ่ายจะชนะกันต่อเมื่อผู้เล่นสามารถบรรลุเป้าหมายตามเงื่อนไขที่ถูกระบุในการจำลองนั้น ๆ โดยหน้าเล่นเกมจะประกอบไปด้วยหลายองค์ประกอบดังที่จะกล่าวต่อไปนี้



รูปที่ 4.13 หน้าเล่นเกม



## 1. ระบบวางยูนิตภายในแผนที่

เมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างสำหรับวางยูนิตในแผนที่ขึ้นมาแล้วจะพบกับหน้าต่างที่มีลักษณะดังรูปที่ 4.14

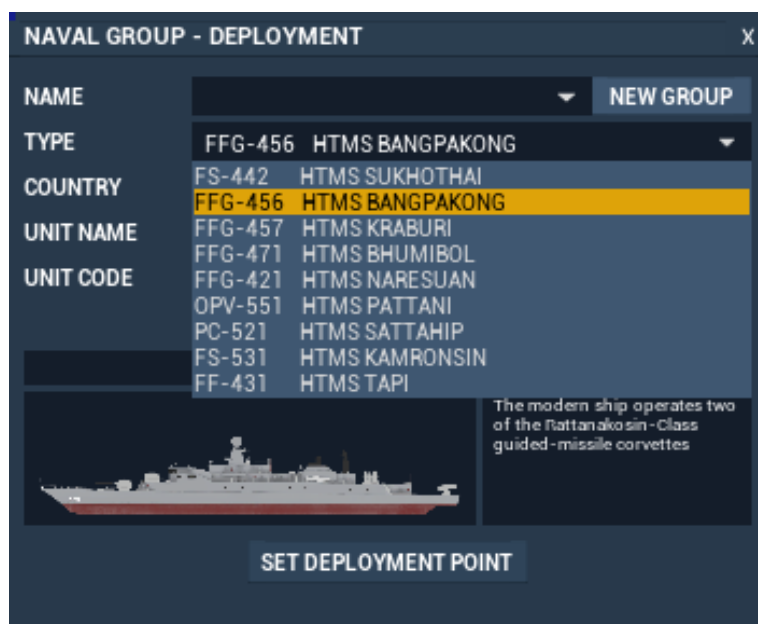
รูปที่ 4.14 ระบบวางยูนิต

โดยหน้าต่างวางยูนิตจะประกอบไปด้วยหลายส่วน ได้แก่

1. ชื่อกลุ่ม (Name) โดยผู้เล่นสามารถเลือกกลุ่มที่ต้องการจะให้ยูนิตนั้น ๆ เป็นสมาชิกได้ โดยจะเลือกได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นได้ทำการสร้างกลุ่มหรือมีกลุ่มอยู่แล้วเท่านั้น ดังรูปที่ 4.15

รูปที่ 4.15 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม

2. ประเภทของยูนิต (Type) โดยผู้เล่นสามารถเลือกประเภทของยูนิตที่ผู้เล่นต้องการที่จะวางลงบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.16 และเมื่อผู้เล่นเลือกประเภทเรียบร้อยแล้วข้อมูลประเทศ ชื่อของยูนิต และ รหัสของยูนิต จะขึ้นมาโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ 4.17 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข ชื่อของยูนิต และรหัสของยูนิตได้ก่อนที่จะวางยูนิตบนแผนที่



รูปที่ 4.16 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต



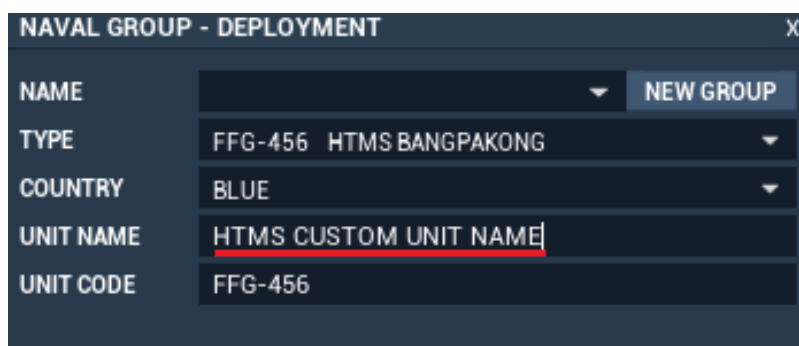
รูปที่ 4.17 ข้อมูลสำหรับวางยูนิตบนแผนที่

3. ประเทศ (Country) ผู้เล่นสามารถเลือกประเทศของยูนิตได้ โดยในเกมจะมีทั้งหมด 3 ประเทศหรือฝ่าย ได้แก่ ประเทศสีน้ำเงิน ประเทศสีแดง และประเทศสีเขียว โดยประเทศสีน้ำเงินและสีแดงเป็นศัตรูฝ่ายตรงข้ามกัน ส่วนสีเขียวเป็นฝ่ายเป็นกลาง โดยผู้เล่นจะถูกบังคับให้เลือกประเทศที่ตนเองอยู่ โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 Combo box สำหรับเลือกประเทศของยูนิต

4. ชื่อของยูนิต (Unit name) เมื่อผู้เล่นเลือกประเภทของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ชื่อของยูนิตจะขึ้นมาโดยอัตโนมัติโดยอิงจากประเภทของยูนิตที่ผู้เล่นเลือก และผู้เล่นสามารถแก้ไขชื่อของยูนิตได้ ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แก้ไขชื่อของยูนิต

5. รหัสของยูนิต (Unit code) โดยรหัสของยูนิตนั้นจะอิงจากประเภทของยูนิตเช่นเดียวกับชื่อของยูนิต ที่ผู้เล่นเลือกและผู้เล่นสามารถแก้ไขรหัสของยูนิตได้ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.20

NAVAL GROUP - DEPLOYMENT	
NAME	[Dropdown] NEW GROUP
TYPE	FFG-456 HTMS BANGPAKONG
COUNTRY	BLUE
UNIT NAME	HTMS CUSTOM UNIT NAME
UNIT CODE	CUSTOM-1223

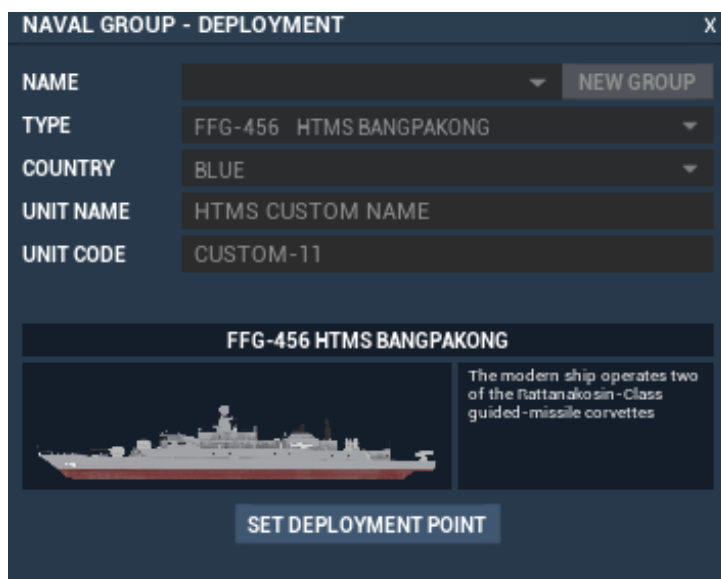
รูปที่ 4.20 แก้ไขรหัสของยูนิต

6. รายละเอียดของยูนิตที่เลือก โดยจะแสดงชื่อ รูป และรายละเอียดของยูนิตที่ผู้เล่นทำการเลือก ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 รายละเอียดของยูนิต

7. ปุ่มสำหรับกดเพื่อวางยูนิตบนแผนที่ (Set deployment point) โดยเมื่อผู้เล่นเลือกและแก้ไขรายละเอียดของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นจะสามารถกดปุ่ม วางยูนิตบนแผนที่ได้ เมื่อกดแล้วทุกช่องกรอกรายละเอียดทั้งหมดของยูนิตจะถูกบล็อก ดังรูปที่ 4.22 และผู้เล่นสามารถเลือกจุดที่จะวางบนแผนที่ได้เมื่อวางแล้วยูนิตจะปรากฏบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.22 รายละเอียดของยูนิตถูกบลิ๊อค



รูปที่ 4.23 ยูนิตปรากฏบนแผนที่ในจุดที่เลือก

## 2. ระบบกลุ่มของยูนิต

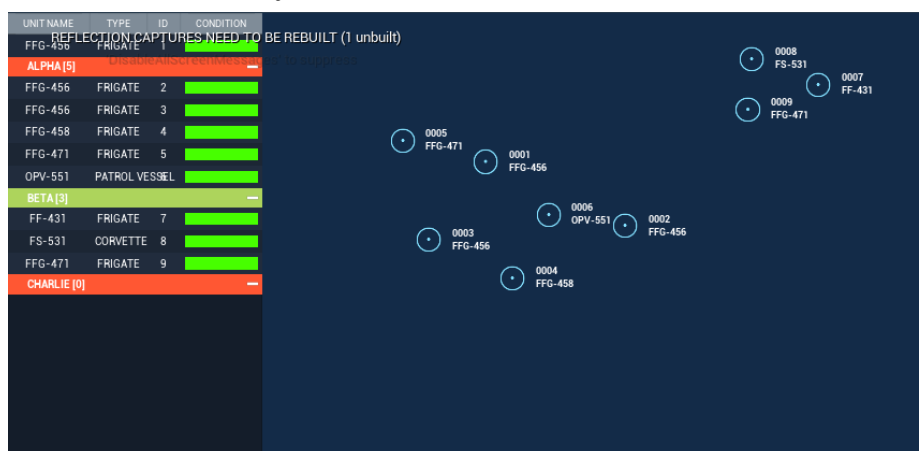
ระบบกลุ่มของยูนิตเป็นระบบที่เป็นส่วนประกอบของระบบวางยูนิตบนแผนที่ในส่วนชื่อของกลุ่มยูนิตจะมีปุ่มสร้างกลุ่มอยู่ ดังรูปที่ 4.24 ผู้เล่นสามารถสร้างกลุ่มของยูนิตได้ด้วยการ กดปุ่มสร้างกลุ่มใหม่ เมื่อกด เกมจะแสดงหน้าต่างที่ใช้ในการสร้างกลุ่มโดยผู้เล่นสามารถกำหนดชื่อและสีของกลุ่มได้ ดังรูปที่ 4.25 โดยเมื่อสร้างแล้วกลุ่มที่สร้างจะปรากฏใน Combo Box ของ Name เมื่อผู้เล่นกด Combo Box ก็จะสามารถเลือกกลุ่มนั้นได้ ดังภาพที่ 4.26

รูปที่ 4.24 ปุ่มสร้างกลุ่ม

รูปที่ 4.25 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่

รูปที่ 4.26 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box

เมื่อวางยูนิตลงบนแผนที่เรียบร้อยแล้วแถบยูนิตจะปรากฏกลุ่มของยูนิตและสีของกลุ่มที่เลือกขึ้นมา ดังรูปที่ 4.27

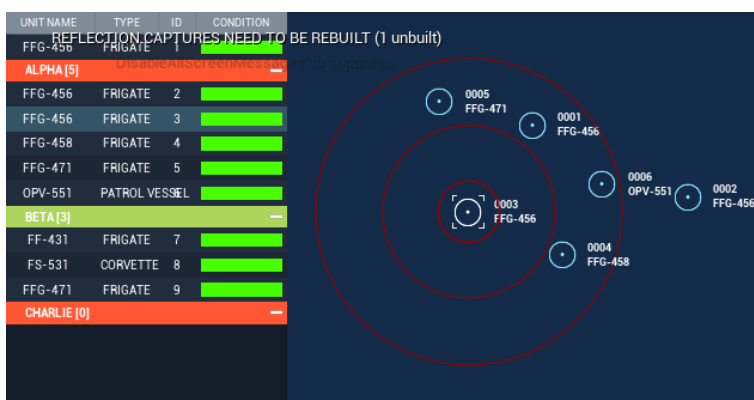


รูปที่ 4.27 กลุ่มของยูนิตปรากฏขึ้น

### 3. ระบบเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุม

เมื่อยูนิตต่าง ๆ ถูกวางบนแผนที่เรียบร้อยแล้ว การที่ผู้เล่นจะสามารถควบคุมยูนิตที่ผู้เล่นต้องการได้นั้น จะต้องเลือกยูนิตเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะควบคุม โดยผู้เล่นสามารถเลือกยูนิตได้ 2 วิธีหลัก ๆ ได้แก่

1. เลือกยูนิตผ่านแถบยูนิต โดยแถบยูนิตนั้นจะอยู่ทางซ้ายมือของหน้าจอผู้เล่น โดยจะมีรายละเอียดต่าง ๆ แสดง ได้แก่ รหัสของยูนิต ประเภท ลำดับ และ สถานะของยูนิต โดยแถบยูนิตที่แสดงอยู่ทั้งหมดเป็นยูนิตที่ผู้เล่นสามารถ ควบคุมได้ทั้งหมด ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แถบยูนิต

2. เลือกยูนิตผ่านการกดที่สัญลักษณ์ของยูนิต เมื่อยูนิตถูกวางบนแผนที่เรียบร้อยแล้ว จะปรากฏสัญลักษณ์ของยูนิตขึ้นมา หากผู้เล่นต้องการที่จะควบคุมยูนิตนั้น ๆ ผู้เล่นก็สามารถเลือกได้ผ่านการกดที่สัญลักษณ์ได้เช่นเดียวกัน ดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 สัญลักษณ์ของหน่วยที่ปรากฏบนแผนที่

เมื่อผู้เล่นทำการเลือกหน่วยที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้วจะปรากฏรัศมีตรวจจับต่าง ๆ แสดงขึ้นเป็นตัวแทนสัญลักษณ์ที่แสดงถึง รัศมีทำการของอุปกรณ์หรืออาวุธต่าง ๆ ของหน่วย ดังรูปที่ 4.29 โดยวงสีแดง หมายถึง รัศมีของอาวุธ และสีขาว หมายถึง รัศมีของอุปกรณ์ตรวจจับของหน่วยนั้น ๆ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.31



รูปที่ 4.30 แสดงรัศมีตรวจจับของหน่วย



ตัวอย่างในรูปที่ 4.30 ความหมายของแต่ละวงรัศมี ของยูนิตที่เลือกมีความหมายคือ ยูนิตที่เลือกอยู่คือ เรือผิวน้ำ รหัส FFG-457 ลำดับที่ 16 มีวงรัศมีทั้งหมด 4 วงได้แก่

วงหมายเลข 1 คือ รัศมีของเรดาร์ของเรือ

วงหมายเลข 2 คือ รัศมีของอาวุธปล่อยนำวิถีซี-802เอ

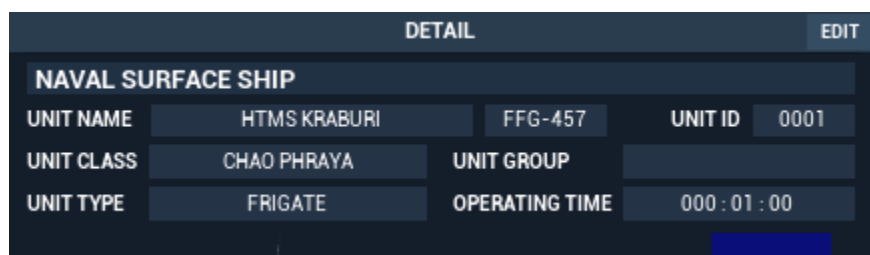
วงหมายเลข 3 คือ รัศมีปืนนาวิ Type H/PJ33 100มม แทนคู่

วงหมายเลข 4 คือ รัศมีปืนนาวิ Type 76 37มม แทนคู่

โดยแต่ละยูนิตที่ประเภทต่างกันจะมีรายละเอียดวงรัศมีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอาวุธที่ติดตั้งบนยูนิต และรัศมีตรวจจับของยูนิตนั้น ๆ

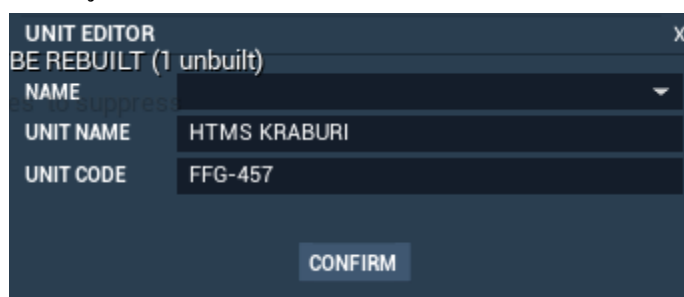
#### 4. ระบบแก้ไขรายละเอียดของยูนิต

เมื่อผู้เล่นเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นสามารถที่จะแก้ไขรายละเอียดของยูนิตได้ โดยเมื่อเลือกยูนิตที่ต้องการแล้วจะปรากฏปุ่ม แก้ไขขึ้นมาในหน้าต่างของรายละเอียดยูนิต ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 ปุ่มแก้ไขรายละเอียดยูนิต

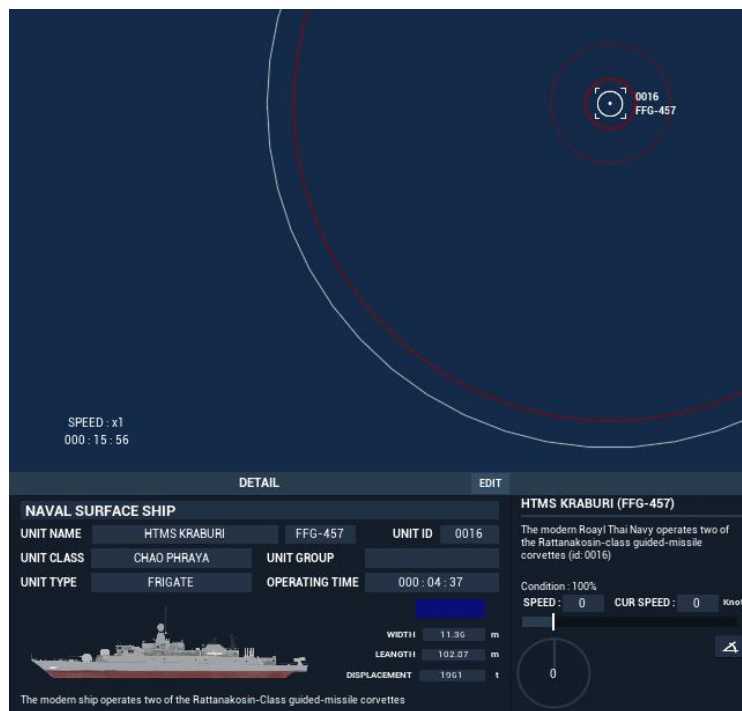
เมื่อกดปุ่มแก้ไข จะปรากฏหน้าต่างแก้ไขรายละเอียดของยูนิตขึ้นมาดังรูปที่ 4.32 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข กลุ่ม ชื่อ และรหัสของยูนิตได้ เมื่อยืนยันการแก้ไขรายละเอียดข้างต้นของยูนิตจะเปลี่ยนตามไปด้วย



รูปที่ 4.32 หน้าต่างแก้ไขรายละเอียดยูนิต

## 5. ระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิต

เมื่อผู้เล่นทำการเลือกยูนิตที่ผู้เล่นต้องการจะควบคุมเรียบร้อยแล้ว ในหน้าต่างควบคุมด้านล่าง จะปรากฏรายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้เล่นสามารถควบคุมได้ ดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 หน้าต่างควบคุม

โดยในส่วนควบคุมจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

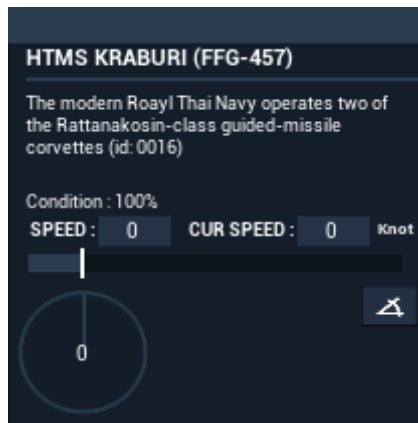
1. หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต ที่จะบอกรายละเอียดต่าง ๆ ของยูนิต ดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต

โดยจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อยูนิต รหัสยูนิต ลำดับยูนิต ชั้นของยูนิต กลุ่มของยูนิต ประเภทของยูนิต เวลาปฏิบัติการของยูนิต ภาพยูนิต และรายละเอียดขนาดของยูนิต

2. หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิต จะแสดงแผงควบคุมส่วนต่าง ๆ ของยูนิตดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่

หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่

- 2.1 รายละเอียดของยูนิต เช่น ชื่อยูนิต รหัสยูนิต รายละเอียดและลำดับของยูนิต
- 2.2 แผงควบคุมความเร็ว ที่ผู้เล่นสามารถเพิ่มหรือลดความเร็วในการเคลื่อนที่ของยูนิตได้ ดังรูปที่ 4.36



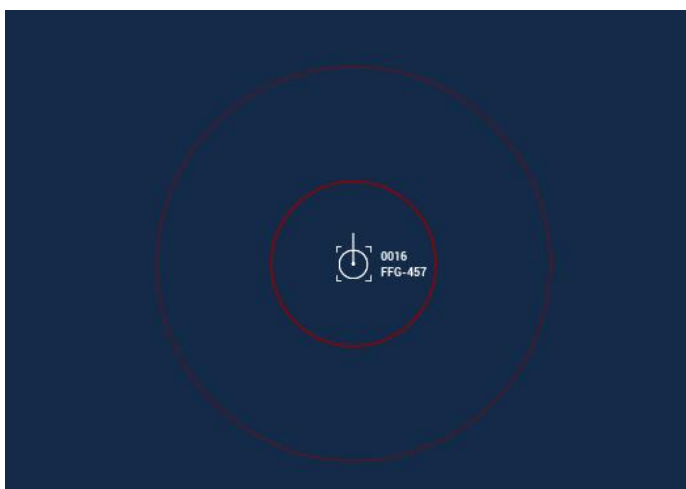
รูปที่ 4.36 แผงควบคุมความเร็ว

โดยจะมีจอแสดงความเร็วที่ตั้ง และความเร็วปัจจุบันอยู่ ด้านล่างจะเป็นสไลด์เดอร์ที่ผู้เล่นสามารถปรับเพิ่มลดความเร็วได้ เมื่อผู้เล่นปรับความเร็วยูนิตก็จะเคลื่อนที่ต่างความเร็ว ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 แผงควบคุมความเร็วที่ความเร็ว 22 นอต

และสัญลักษณ์ของยูนิตก็จะแสดงทิศทางของยูนิต โดยแท่งการเคลื่อนที่ ถ้ายูนิตเคลื่อนที่ที่ความเร็วมาก แท่งก็จะยาวมากขึ้น และชี้ไปในทิศทางที่ยูนิตกำลังเดินทาง ดังรูปที่ 4.38

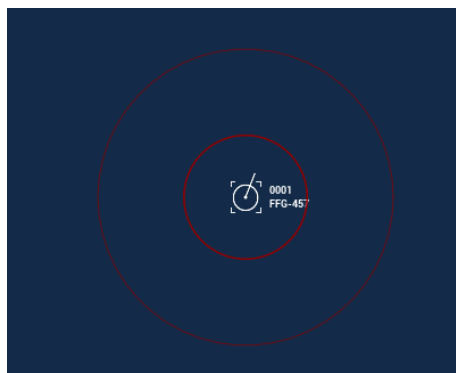


รูปที่ 4.38 สัญลักษณ์ของยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่

2.3 แผงควบคุมทิศทาง โดยผู้เล่นสามารถควบคุมทิศทางให้ยูนิต เดินทางไปในทิศทางที่ตั้งไว้ โดยการควบคุมทิศทางด้วยเข็มทิศ ดังรูปที่ 4.39 – 4.40



รูปที่ 4.39 แผงควบคุมทิศทางที่ผู้เล่นกำหนดทิศทาง



รูปที่ 4.40 ยูนิทที่กำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนด

## 6. ระบบควบคุมอาวุธของยูนิท

ผู้เล่นสามารถควบคุมการทำงานหรือการโจมตีอาวุธของยูนิทที่กำลังเลือกควบคุมอยู่ในขณะนั้นได้ โดยหน้าต่างควบคุมอาวุธของยูนิทมีลักษณะดังรูปที่ 4.38

CONTROLLER								
[1] Type H/PJ33 Twin 100mm	1	TARGET UNIT01	RT				ON	
[2] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	RT				ON	
[3] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	RT				ON	
[4] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	RT				ON	
[5] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	RT				ON	
[6] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02	RT	TARGET UNIT03	RT	ON
[7] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02	RT	TARGET UNIT03	RT	ON

รูปที่ 4.41 หน้าต่างควบคุมอาวุธของยูนิท

โดยหน้าต่างควบคุมอาวุธจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1. เครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธ โดยเครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สัญลักษณ์สถานะอาวุธ

เครื่องหมาย	ความหมาย
RT	Ready to targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับการรับเป้าหมายสำหรับโจมตีจากผู้เล่น โดยผู้เล่นสามารถกดที่สัญลักษณ์เพื่อระบุเป้าหมายได้

	Auto targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับค้นหาเป้าหมายและโจมตีโดยอัตโนมัติ
	Reloading หรืออาวุธกำลังบรรจุกระสุนอยู่
	Empty หรืออาวุธ ไม่มีกระสุนแล้ว
	Offline หรืออาวุธอยู่ในสถานะออฟไลน์หรือปิดระบบอยู่
	Wait หรืออาวุธอยู่ในสถานะรอดึงข้อมูลจากระบบอาวุธ
	Attacking หรืออาวุธกำลังโจมตีเป้าหมายที่ระบุโดยถ้ำอาวุธเป็นแบบชนิดป้อมปืนนาวิผู้เล่นสามารถเปลี่ยนเป้าหมายระหว่างโจมตีได้โดยการกดที่สัญลักษณ์

2. ชื่อและลำดับของอาวุธ เช่น อาวุธลำดับที่ 1 ชื่อ Type H/PJ33 Twin 100mm ลำดับที่ 2 ชื่อ Type 76 Twin 37mm เป็นต้น
3. จำนวนของอาวุธ โดยแต่ละอาวุธจะแตกต่างกันไปตามความเป็นจริง เช่น ป้อมปืนนาวิ Type H/PJ33 100mm มีเพียง 1 ป้อมปืน แต่ถ้าเป็น C802A Launcher 2x2 Block ก็จะมี 4 ท่อยิงใน 1 ชุด เป็นต้น
4. ปุ่มควบคุมการเปิดปิดอาวุธ โดยผู้เล่นสามารถเลือกเปิดและปิดได้โดยการกดปุ่ม

ในส่วนจากระบบโจมตีนั้นจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

1. ระบบข้อมป็นเรือ เมื่อเรือของศัตรูเข้าสู่ระยะการยิงของเรือ ระบบโจมตีเรือทุกอย่างจะถูกเลือกและควบคุมทิศทางยิงโดยข้อมป็นใหญ่ที่ติดอยู่บนเรือ โดยข้อมป็นใหญ่จะเลือกเรือที่อยู่ในระยะการยิงที่สามารถยิงได้ ซึ่งระบบข้อมป็นจะสามารถตรวจจับเรือที่อยู่ในระยะการยิงได้ทั้งหมด และจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่สามารถยิงได้มาให้ผู้เล่นเลือก เมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมายแล้วเรือ ข้อมป็นของเรือจะหันไปทางที่เรือลำนั้นอยู่ และ ตัวป็นใหญ่จะหาองศาในการยิงเรือลำนั้น โดยคำนวณให้กระสุนตกลงที่เรือเป้าหมายพอดี การคำนวณองศาในการยิงใช้สูตร การเคลื่อนที่ของโพรเจกไทล์ในการคำนวณ เมื่อเล็งเป้าสำเร็จ ข้อมป็นใหญ่ก็จะทำการยิงออกไป โดยเป้าหมายที่อยู่ในวงรัศมีของอาวุธที่สามารถระบุเป้าหมายได้ จะปรากฏดังรูปที่ 4.42



รูปที่ 4.42 ระบบเป้าหมายอาวุธ

เมื่อระบบเป้าหมายสำเร็จข้อมป็นจะทำการคำนวณและยิงโดยอัตโนมัติดังรูปที่ 4.43



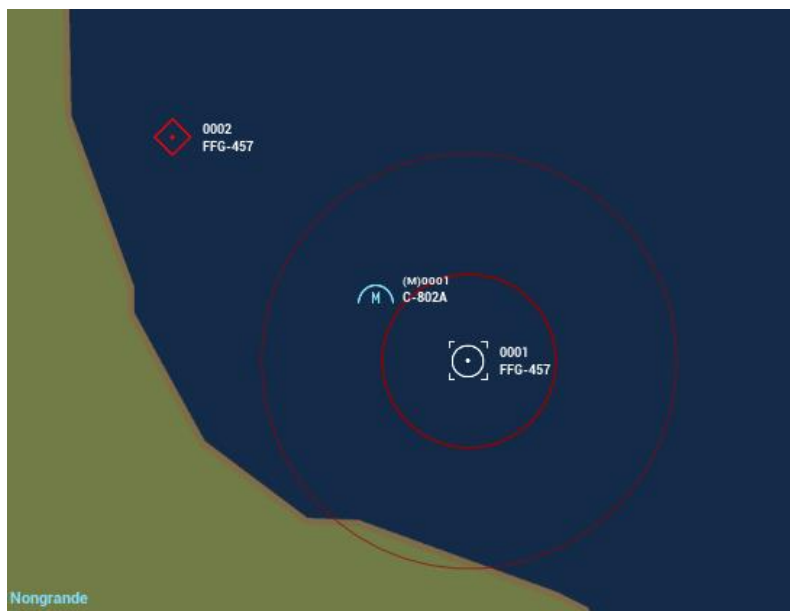
รูปที่ 4.43 ป้อมปืนยิงเป้าหมายในมุมมอง 3 มิติ

2. ระบบอาวุธปล่อยนำวิถี เมื่อเรือของศัตรูได้เข้ามาในระยะยิงอาวุธปล่อยนำวิถีระบบจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่อยู่ในระยะยิง ซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกเป้าหมายเองได้ และเมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมายแล้ว อาวุธนำวิถีก็จะถูกปล่อยออกไปโดยจะแสดงสัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีแสดงออกมาบนแผนที่ดังรูปที่ 4.44 - 4.45



รูปที่ 4.44 อาวุธปล่อยนำวิถีถูกปล่อย





รูปที่ 4.45 สัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีปรากฏบนแผนที่

โดยผู้เล่นสามารถเลือกกดที่สัญลักษณ์เพื่อดูมุมมอง 3 มิติของ อาวุธปล่อยนำวิถีได้ ดังรูปที่ 4.46



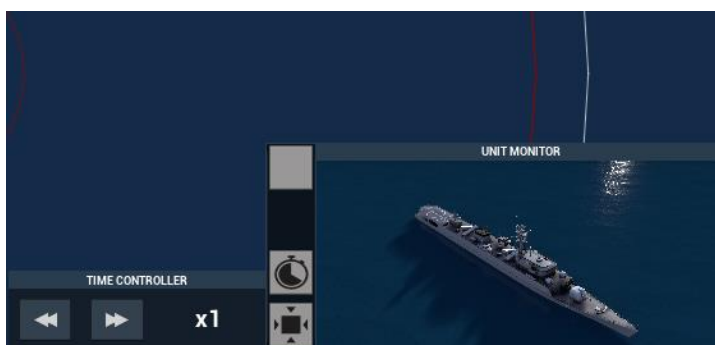
รูปที่ 4.46 อาวุธปล่อยนำวิถีร้อนเข้าสู่เป้าหมาย มุมมอง 3 มิติ

## 7. ระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาในเกม

ระบบนี้เป็นระบบที่ผู้สร้างห้องสามารถใช้ได้เท่านั้น มีหน้าที่ในการเพิ่มลดความเร็วของเวลาในเกม เนื่องจากเกมเป็นเกมจำลองการรบแบบตามเวลาจริง บางครั้งเพื่อลดเวลาในการทราบผล จึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มความเร็วของการจำลองให้เร็วขึ้น เพื่อที่จะสามารถทราบผลลัพธ์การจำลองได้เร็วมากขึ้น โดยตำแหน่งของระบบนี้จะอยู่ที่ข้างหน้าต่าง 3มิติ ขนาดเล็กดังรูปที่ 4.47 โดยเมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาจะมีหน้าต่างลักษณะดังรูปที่ 4.48 โดยมีปุ่มสำหรับเพิ่มและลดความเร็วของเวลาอยู่ เมื่อทำการปรับความเร็วของเกมจะเปลี่ยนไปตามค่าที่แสดงอยู่ดังรูปที่ 4.49 โดยความเร็วของเกมที่ผู้สร้างห้องทำการปรับจะส่งผลกับผู้เล่นทุกคนในเกม โดยความเร็วของเกมจะแสดงในส่วนของหน้าต่างแสดงเวลาในเกมดังรูปที่ 4.50



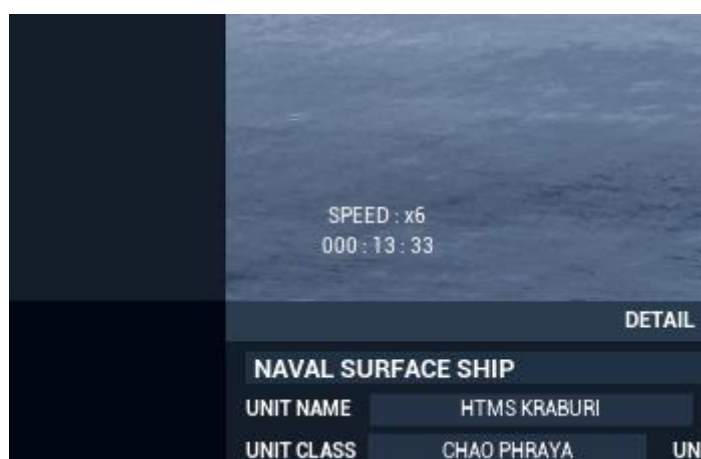
รูปที่ 4.47 ตำแหน่งของปุ่มเร่งเวลา



รูปที่ 4.48 หน้าต่างปรับเพิ่มและลดความเร็วแสดงขึ้น



รูปที่ 4.49 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็วเวลา



รูปที่ 4.50 หน้าต่างแสดงเวลา

8. ระบบจบเกมและแสดงผลการจำลอง

โดยผู้สร้างห้องสามารถจบเกมได้ตลอดเวลาที่เกมกำลังดำเนินอยู่ โดยมีปุ่มจบการจำลองบนแถบข้างบนเมื่อผู้สร้างห้องทำการกดปุ่มแล้วเกมจะทำการแสดงผลลัพธ์การจำลอง โดยมีผลลัพธ์ของแต่ละฝ่าย และผลลัพธ์คะแนนต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.51 โดยจะมีกล่องสำหรับแสดงสถานะยูนิตทุกยูนิตที่เป็นของแต่ละฝ่าย

BLUE COUNTRY				RED COUNTRY				GREEN COUNTRY			
UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS	UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS	UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS
HTMS BANGKOK (FFG-471)	FRIGATE	0001	IN OPERATION	HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0009	IN OPERATION	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0019	IN OPERATION
HTMS BANGKOK (FFG-471)	FRIGATE	0002	IN OPERATION	HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0010	IN OPERATION	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0020	IN OPERATION
HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0004	IN OPERATION	HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0011	IN OPERATION	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0021	IN OPERATION
HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0005	IN OPERATION	HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0012	IN OPERATION	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0022	IN OPERATION
HTMS PATTANI (SPV-511)	PATROL VESSEL	0006	IN OPERATION	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0013	SANK 000 01 35	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0023	IN OPERATION
HTMS PATTANI (SPV-511)	PATROL VESSEL	0007	IN OPERATION	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0014	IN OPERATION				
HTMS PATTANI (SPV-511)	PATROL VESSEL	0008	IN OPERATION	HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0015	SANK 000 03 39				
				HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0016	SANK 000 02 08				
				HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0017	SANK 000 01 59				
				HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0018	SANK 000 02 03				

ALL UNITS: 8	ALL UNITS: 10	ALL UNITS: 9
UNITS REMAIN: 8	UNITS REMAIN: 5	UNITS REMAIN: 9
UNITS SANK: 0	UNITS SANK: 5	UNITS SANK: 0
TOTAL POINTS: 8	TOTAL POINTS: 10	TOTAL POINTS: 9
POINTS REMAIN: 8	POINTS REMAIN: 5	POINTS REMAIN: 9
POINTS LOSE: 0	POINTS LOSE: 5	POINTS LOSE: 0

รูปที่ 4.51 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง

โดยประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่

1. กล่องแสดงสถานะของยูนิตของแต่ละฝ่าย ดังรูปที่ 4.52

RED COUNTRY			
UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS
HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0009	IN OPERATION
HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0010	IN OPERATION
HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0011	IN OPERATION
HTMS BANGKONG (FFG-456)	FRIGATE	0012	IN OPERATION
HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0013	SANK 000 01 35
HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0014	IN OPERATION
HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0015	SANK 000 03 39
HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0016	SANK 000 02 08
HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0017	SANK 000 01 59
HTMS SUKOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0018	SANK 000 02 03

รูปที่ 4.52 กล่องสถานะของยูนิตฝ่ายแดง

โดยมีรายละเอียดยูนิต คือ ชื่อของยูนิตและรหัส ประเภทของยูนิต ลำดับของยูนิต และสถานะของยูนิตแต่ละยูนิต

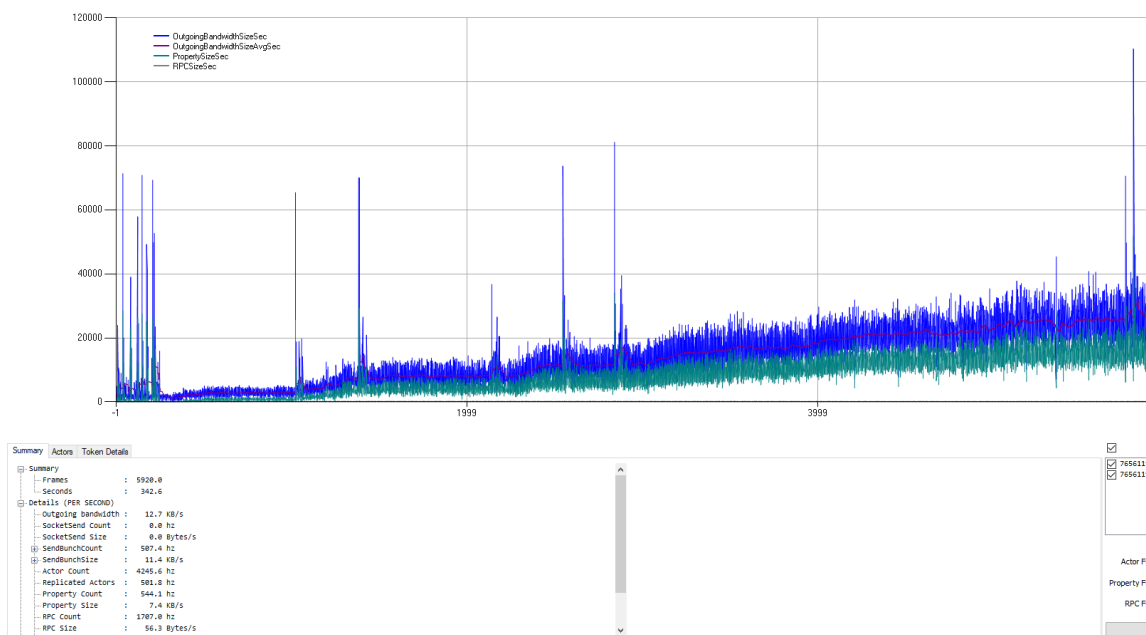
2. ก่อตั้งคะแนนของยูนิท โดยคะแนนจะถูกนำมาคิดและประมวลผลเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ของแต่ละฝ่าย คิดโดยการตั้งค่าคะแนนของยูนิทแต่ละตัวที่แตกต่างกัน โดยคิดจากสำคัญของยูนิท และนำคะแนนของยูนิทที่ยังอยู่ในปฏิบัติการ มาคิดกับคะแนนของยูนิททั้งหมด เป็นเปอร์เซ็นต์คะแนน ดังรูปที่ 4.53



รูปที่ 4.53 ก่อตั้งคะแนนของยูนิท

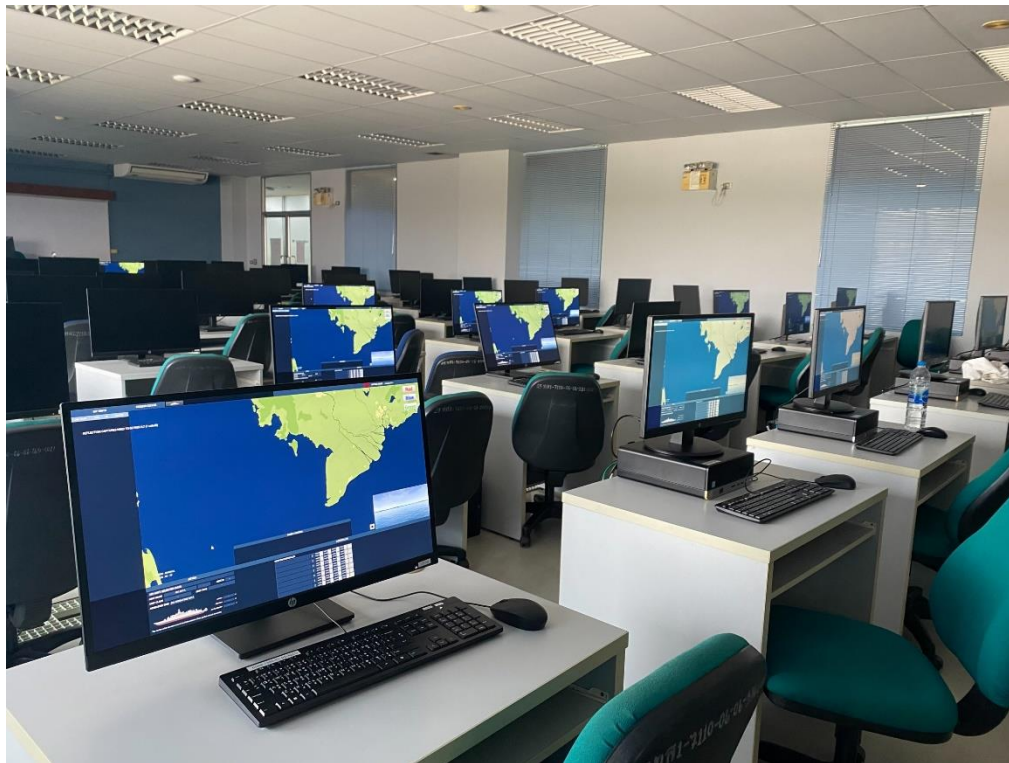
#### 4.6 การทดสอบระบบเครือข่าย

เนื่องจากเครื่องมือจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงนั้นเป็นเครื่องมือประเภทผู้เล่นหลายคนทางผู้พัฒนาจึงถึงเห็นปัญหาที่อาจจะเกิดจากข้อจำกัดของระบบเน็ตเวิร์ค ทางผู้พัฒนาจึงได้มีการทดลองระบบโดยการสร้าง เซสชั่น และทำการให้ผู้ใช้งานจำนวน 15 ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ เพื่อวัดค่าต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.54 - 4.56

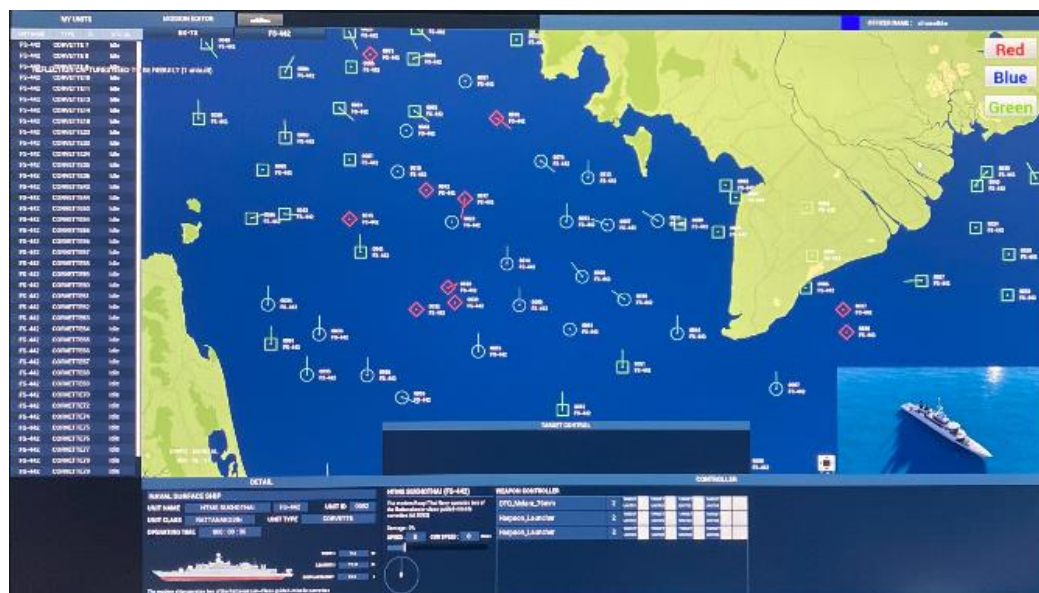


รูปที่ 4.54 Network Profiler

จากกราฟจะสังเกตเห็นได้ว่า ค่า Outgoing bandwidth อยู่ในระดับที่ปกติตลอดการทดสอบ โดยแนวโน้มของกราฟ เพิ่มขึ้นตามจำนวนของยูนิคในแผนที่ แต่ว่าจากการทดลองด้วยการวางยูนิคเป็นจำนวนมากในแผนที่ผลที่ได้ก็คือ ไม่มีผลที่ทำให้การเล่นติดขัด



รูปที่ 4.55 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์ค



รูปที่ 4.56 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์คภายในเกม

#### 4.7 โมเดลและคุณสมบัติภายในเกม

เนื่องจากเกมเป็นรูปแบบ 3 มิติ ดังนั้นทรัพยากรต่าง ๆ ภายในเกมจึงต้องใช้โมเดล 3 มิติ ซึ่งทางผู้พัฒนาได้มีการพัฒนาขึ้นเองในบางส่วน ได้แก่ โมเดลเรือ และอาวุธ

ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาโมเดล 3 มิตินั้นคือทำการหาต้นแบบเรือจริงมาเพื่อศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ก่อนเพราะว่าโมเดลเรือในเกมนั้นจะต้องอ้างอิงจากเรือในความเป็นจริงหลังจากนั้นค่อยเอามาปั้นเป็นโมเดลในโปรแกรมออดิเอสมายา ซึ่งในขั้นตอนนี้จะรวมไปถึงการกางยูวี ก่อนจะส่งต่อไปทำพื้นผิวต่อในซับสแตนซ์เพ็นเตอร์

โดยนำโมเดล 3 มิติ ทั้งหมดที่มีมาสร้างเป็นตัวของยูนิตต่าง ๆ ภายในเกม โดยในเกมแต่ละยูนิต จะมีความสามารถและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

##### 4.7.1 โมเดลเรือและคุณสมบัติในเกม

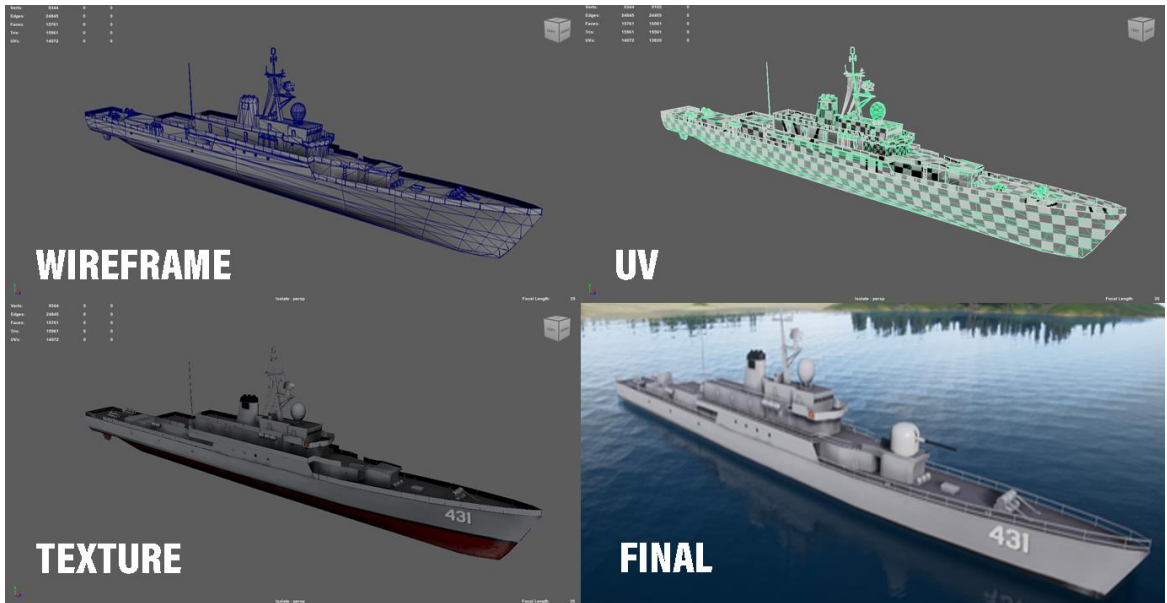
ในปัจจุบันทางผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบโมเดลเรือไว้ทั้งหมด 17 ลำ นอกจากความสวยงามของโมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมด้วย ดังนั้นขั้นตอนในการปั้นโมเดลจึงต้องปั้นให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และโมเดลของเรือแต่ละลำจะถูกนำไปสร้างเป็นตัวยูนิตต่าง ๆ ซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงคุณสมบัติเรือในเกม

เรือ	ความเร็ว	ระยะตรวจจับ	เลือด	คะแนน
1. เรือหลวงตาลี (FF-431) รูปที่ 4.57	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
2. เรือหลวงคีรีรัฐ (FF-432) รูปที่ 4.58	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
3. เรือหลวงเจ้าพระยา (FFG-455) รูปที่ 4.59	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
4. เรือหลวงบางประกง (FFG-456) รูปที่ 4.60	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
5. เรือหลวงกระบี่ (FFG-457) รูปที่ 4.61	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34

6. เรือหลวงสายบุรี (FFG-458) รูปที่ 4.62	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34
7. เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช (FFG-471) รูปที่ 4.63	33 นอต	300 กิโลเมตร	3700 หน่วย	50
8. เรือหลวงนเรศวร (FFG-421) รูปที่ 4.64	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
9. เรือหลวงตากสิน (FFG-422) รูปที่ 4.65	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
10. เรือหลวงรัตนโกสินทร์ (FS-441) รูปที่ 4.66	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43
11. เรือหลวงสุโขทัย (FS-442) รูปที่ 4.67	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43
12. เรือหลวงคำรณสินธุ (FS-531) รูปที่ 4.68	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
13. เรือหลวงทยานชล (FS-532) รูปที่ 4.69	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
14. เรือหลวงปัตตานี (OPV-551) รูปที่ 4.70	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
15. เรือหลวงนราธิวาส (OPV-552) รูปที่ 4.71	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
16. เรือหลวงสัตหีบ (PC-521) รูปที่ 4.72	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26
17. เรือหลวงคลองใหญ่ (PC-522) รูปที่ 4.73	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26



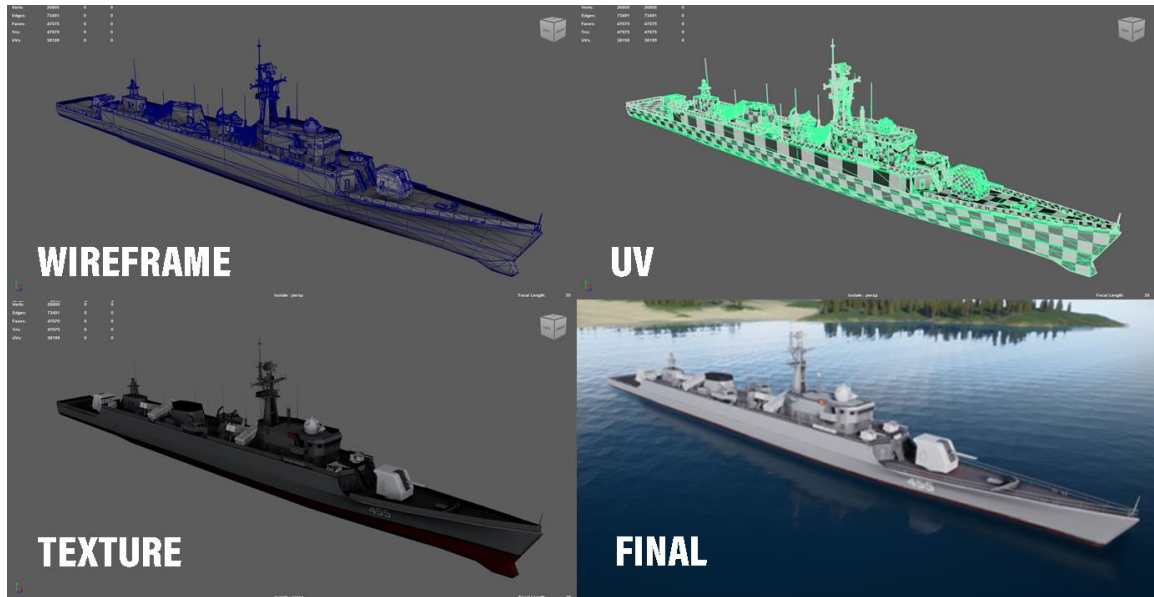


รูปที่ 4.57 เรือหลวงตาปี

รูปที่ 4.57 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงตาปี ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทกเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.58 เรือหลวงศิริรัฐ

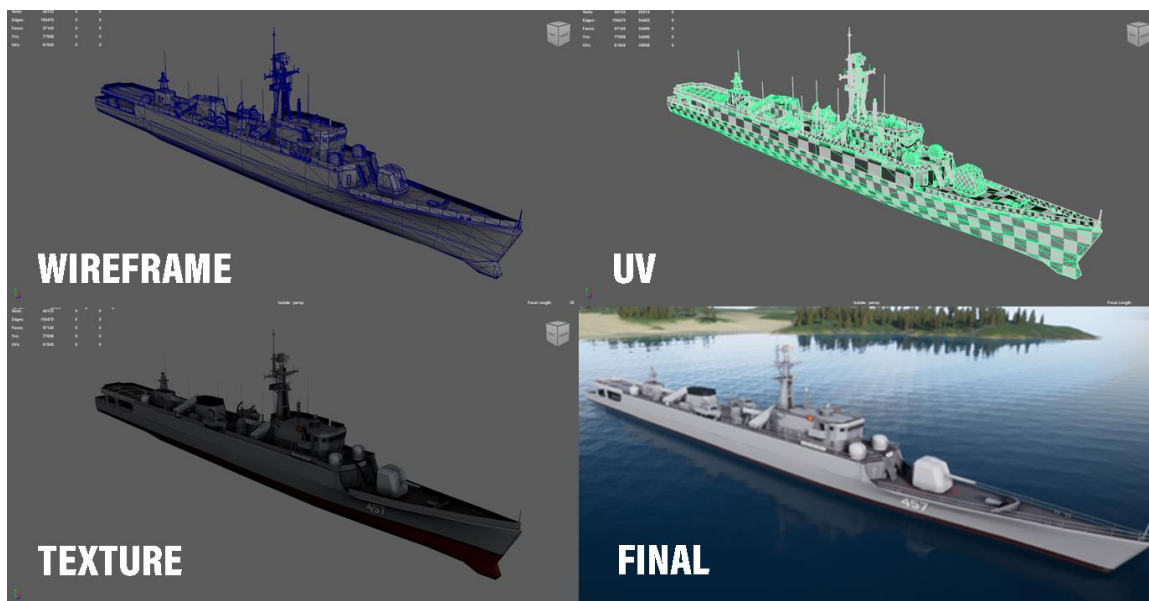


รูปที่ 4.59 เรือหลวงเจ้าพระยา

รูปที่ 4.59 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงเจ้าพระยา ของเรือหลวงเจ้าพระยาและเรือหลวงบางประกง ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.60 เรือหลวงบางประกง

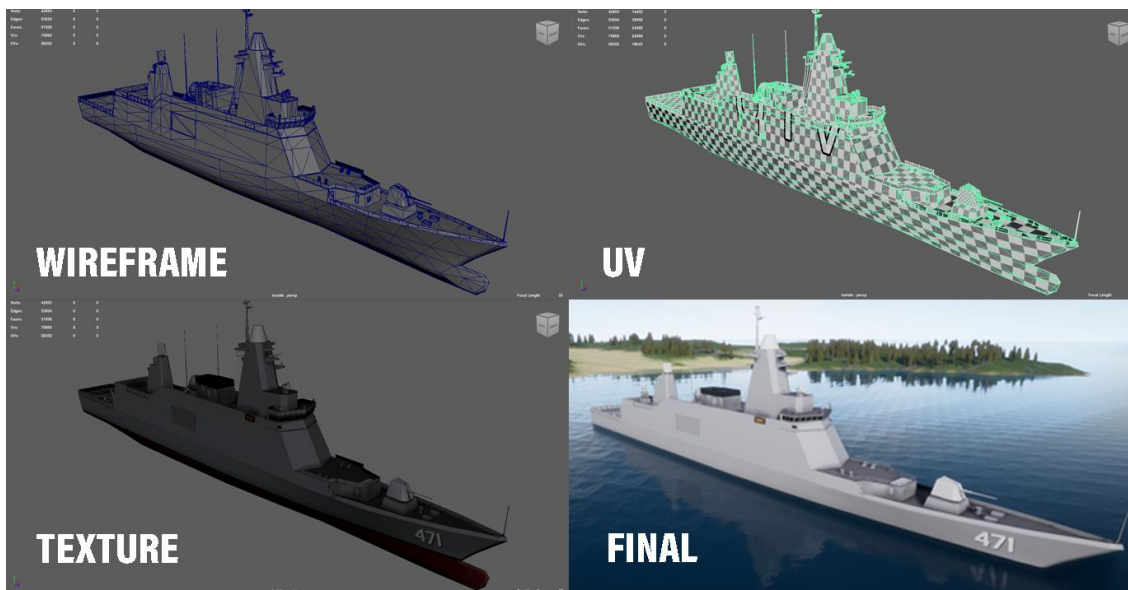


รูปที่ 4.61 เรือหลวงกระบี่

รูปที่ 4.61 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงเจ้าพระยา ของเรือหลวงกระบี่และเรือหลวงสายบุรี ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.62 เรือหลวงสายบุรี

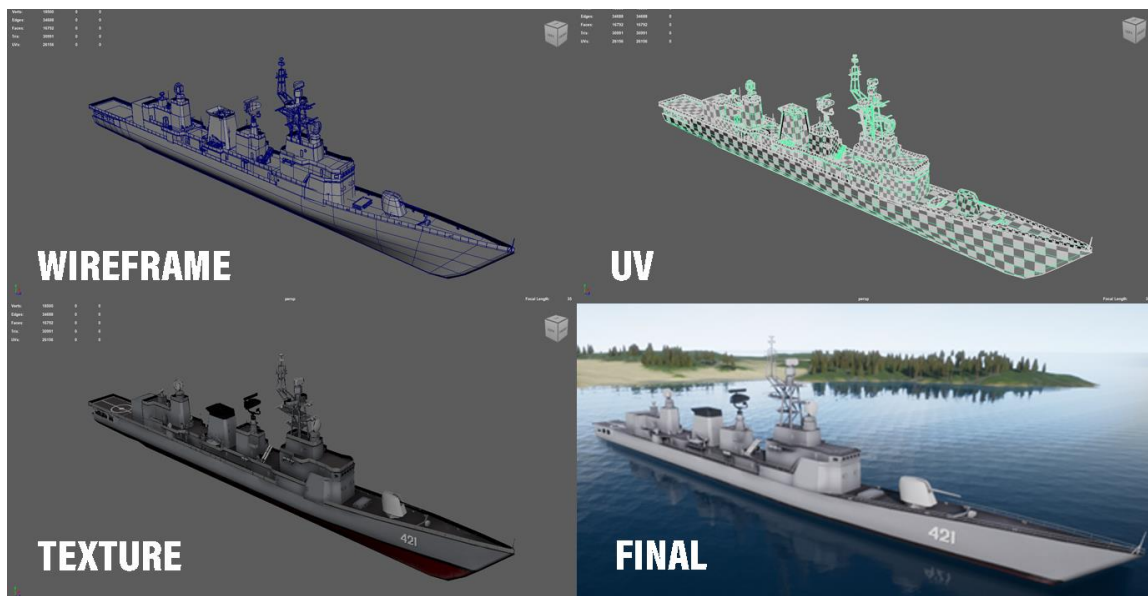


รูปที่ 4.63 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

รูปที่ 4.63 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือภูมิพลอดุลยเดช ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทกเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.62.1



รูปที่ 4.63.1 ผลลัพธ์การสร้างโมเดลเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

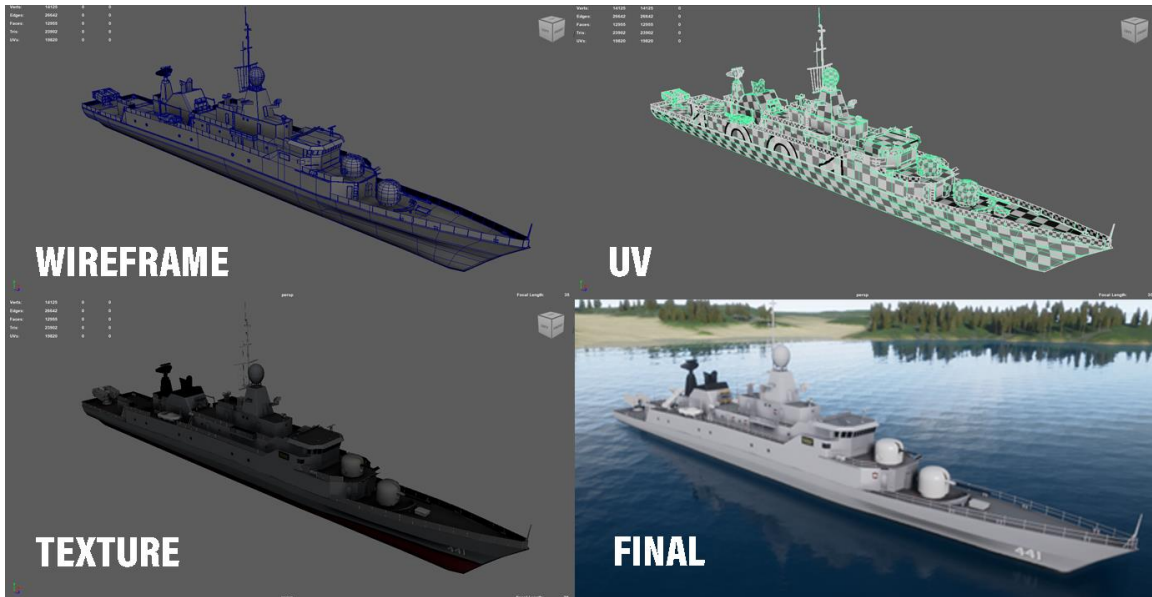


รูปที่ 4.64 เรือหลวงนเรศวร

รูปที่ 4.64 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงนเรศวร ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทกเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.65 เรือหลวงตากสิน

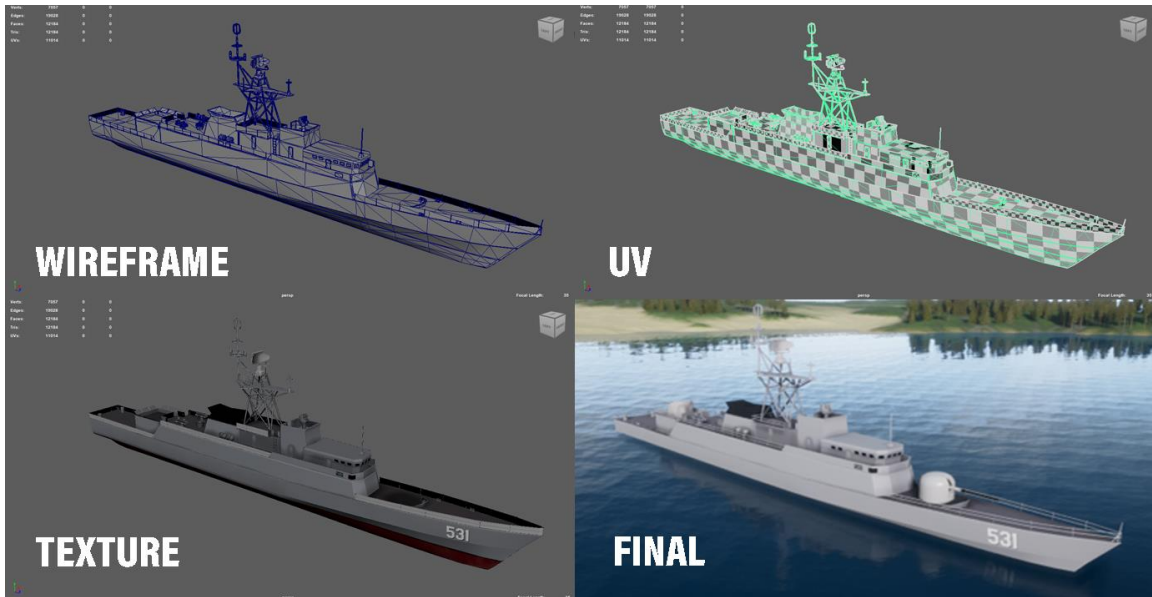


รูปที่ 4.66 เรือหลวงรัตนโกสินทร์

รูปที่ 4.66 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงรัตนโกสินทร์ ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.67 เรือหลวงสุโขทัย

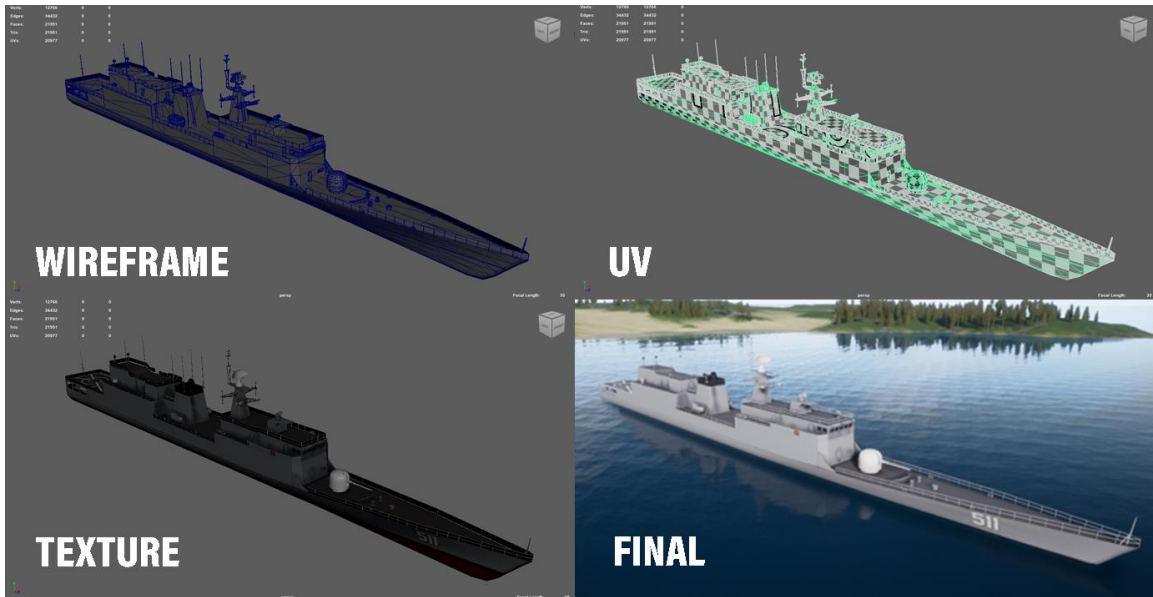


รูปที่ 4.68 เรือหลวงคำรณสินธุ์

รูปที่ 4.68 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงคำรณสินธุ์ ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.69 เรือหลวงทายนชล



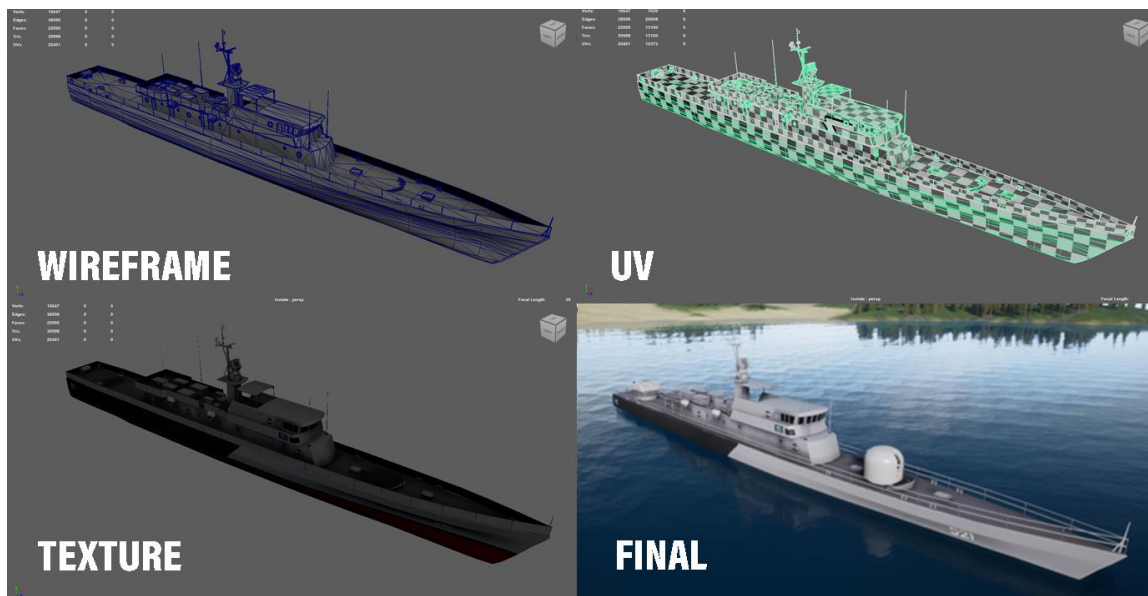
รูปที่ 4.70 เรือหลวงปัตตานี

รูปที่ 4.70 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงปัตตานี ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทกเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.71 เรือหลวงนราธิวาส





รูปที่ 4.72 เรือหลวงตัดหีบ

รูปที่ 4.72 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงตัดหีบ ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทกเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.73 เรือหลวงคลองใหญ่

#### 4.7.2 โหมดอาวุธและคุณสมบัติในเกม

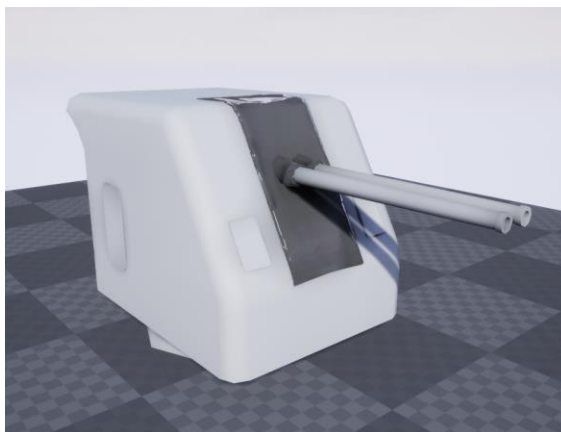
ในปัจจุบันทางผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบโหมดอาวุธไว้ทั้งหมด 22 อย่างนอกจากความสวยงามของโมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมอีกด้วย ดังนั้นขั้นตอนในการปั้นโมเดลจึงต้องปั้นให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และโมเดลของอาวุธแต่ละอย่างจะถูกนำไปสร้างเป็นตัวอย่างต่าง ๆ ที่จะติดตั้งอยู่บนยูนิทภายในเกมซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงคุณสมบัติอาวุธในเกม

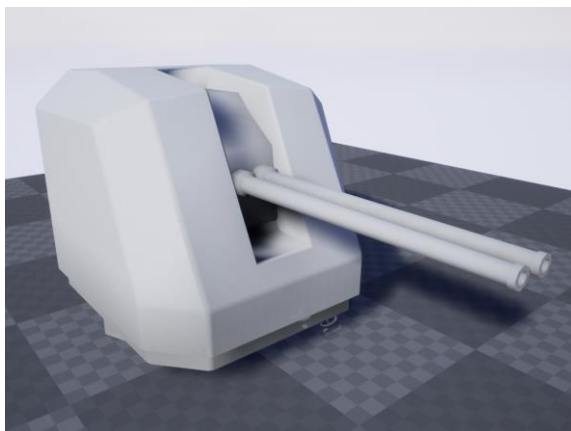
ชื่อ	ประเภท	อัตราการยิง	พิสัยการยิง	เป้าหมาย	รหัสยูนิทที่ติดตั้ง
1. Type 79 100 มม แทนคู่ รูปที่ 4.74	ปืนนาวิ	60 นัดต่อ นาที	22 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-455 FFG-456
2. Type H/PJ33 100 มม แทนคู่ รูปที่ 4.75	ปืนนาวิ	60 นัดต่อ นาที	22 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-457 FFG-458
3. Type 76A 37 มม แทนคู่ รูปที่ 4.76	ปืนนาวิ	240 นัด ต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-457 FFG-458
4. Type 76 37 มม แทนคู่ รูปที่ 4.77	ปืนนาวิ	180 นัด ต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-455 FFG-456
5. OTO Melara 76 มม แทนเดี่ยว รูปที่ 4.78	ปืนนาวิ	120 นัด ต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FF-431 FF-432 FS-441 FS-442 FS-531 FS-532 OPV-551 OPV-552 PC-521

					PC-522
6. OTO Melara 40L70 แทนคู่ รูปที่ 4.79	ปืนนาวิ	600 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FS-441 FS-442
7. OTO Melara 40L70 แทนเดี่ยว รูปที่ 4.80	ปืนนาวิ	300 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FF-431 FF-432 PC-521 PC-522
8. OTO Melara 76mm Super Rapid รูปที่ 4.81	ปืนนาวิ	120 นัด ต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-471
9. Mk 45 mod 2 127mm รูปที่ 4.82	ปืนนาวิ	20 นัดต่อ นาที	27 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-421 FFG-422
10. Mk 15 Phalanx รูปที่ 4.83	ปืนนาวิ	3500 นัด ต่อนาที	4 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471
11. DS30M Mk 2 รูปที่ 4.84	ปืนนาวิ	200 นัด ต่อนาที	5.1 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471 FFG-421 FFG-422
12. Breda Mauser 30mm รูปที่ 4.85	ปืนนาวิ	800 นัด ต่อนาที	2.5 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-457 FFG-458
13. อาวุธปล่อยนำ วิถี Harpoon รูปที่ 4.86	อาวุธนำวิถี	-	124 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	-
14. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Harpoon Block 1C รูปที่ 4.87	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442 FFG-421 FFG-422

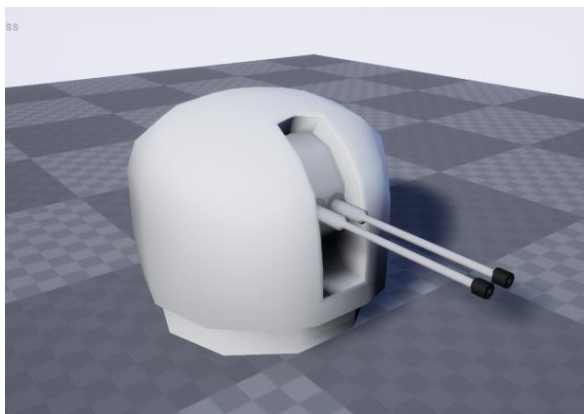
15. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Harpoon Block II รูปที่ 4.88	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471
16. อาวุธปล่อยนำวิถี C-802A รูปที่ 4.89	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	120 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	-
17. ท่อปล่อยนำวิถี C-802A 2Cellx2 รูปที่ 4.90	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-457 FFG-458
18. อาวุธปล่อยนำวิถี C-801 รูปที่ 4.91	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	42 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	-
19. ท่อปล่อยนำวิถี C-801 2Cellx2 รูปที่ 4.92	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-455 FFG-456
20. อาวุธปล่อยนำวิถี RIM-162 ESSM รูปที่ 4.93	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	92 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	-
21. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถีแนวตั้ง Mk 14 VLS 8Cell รูปที่ 4.94	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471 FFG-421 FFG-422
22. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Octuple Albatross SAM 8 Cell รูปที่ 4.95	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442



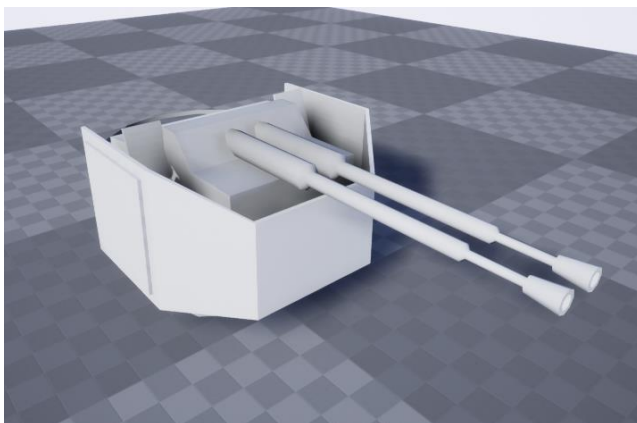
รูปที่ 4.74 ป้อมปืน Type 79 100 มม แทนคู่



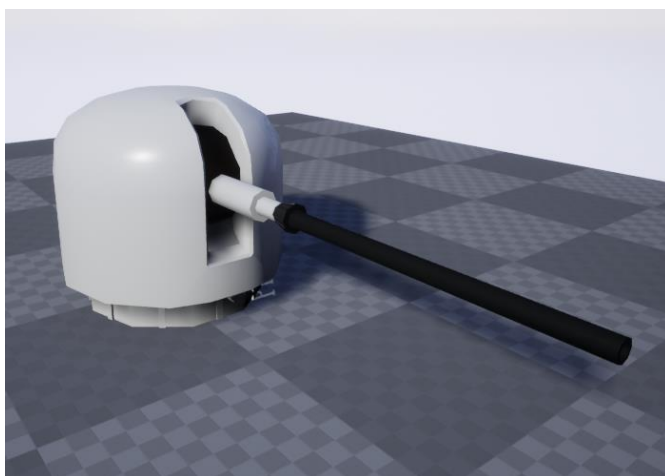
รูปที่ 4.75 ป้อมปืน Type H/PJ33 100 มม แทนคู่



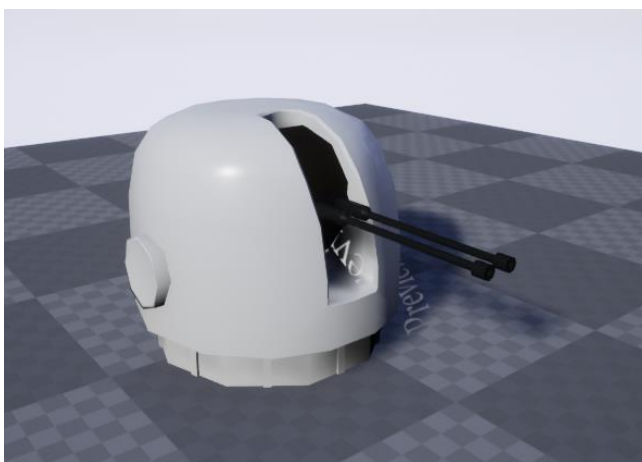
รูปที่ 4.76 ป้อมปืน Type 76A 37 มม แทนคู่



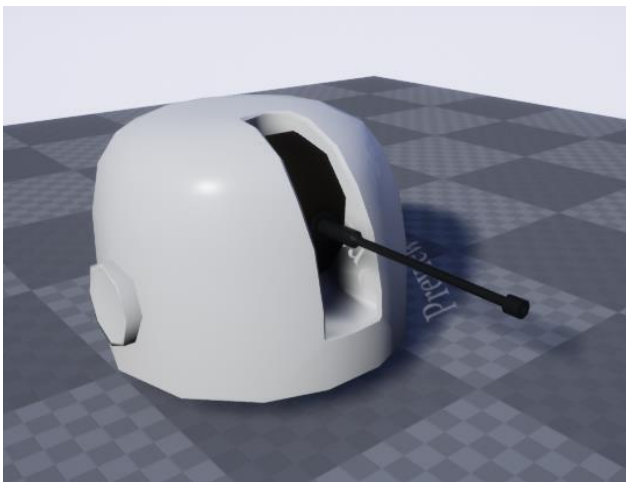
รูปที่ 4.77 ป้อมปืน Type 76 37 มม แทนคู่



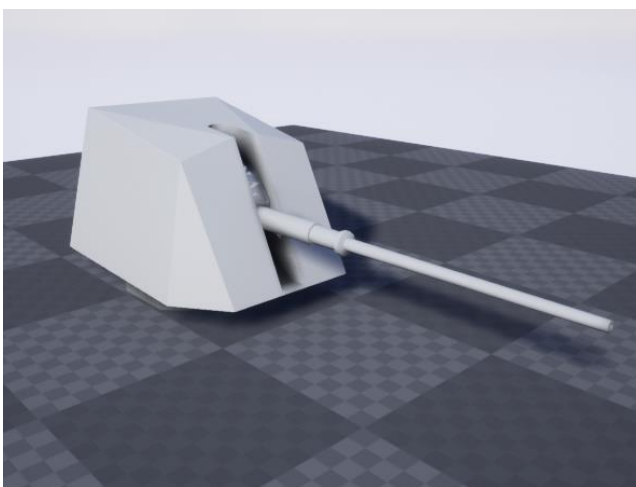
รูปที่ 4.78 ป้อมปืน OTO Melara 76 มม



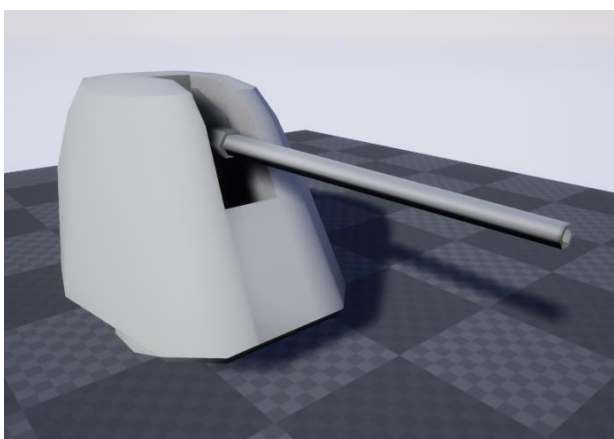
รูปที่ 4.79 ป้อมปืน 40L70 แทนคู่



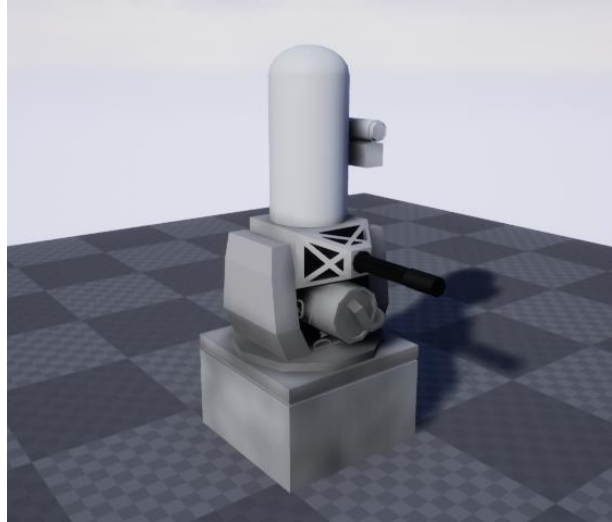
รูปที่ 4.80 ป้อมปืน 40L70 แทนเดี่ยว



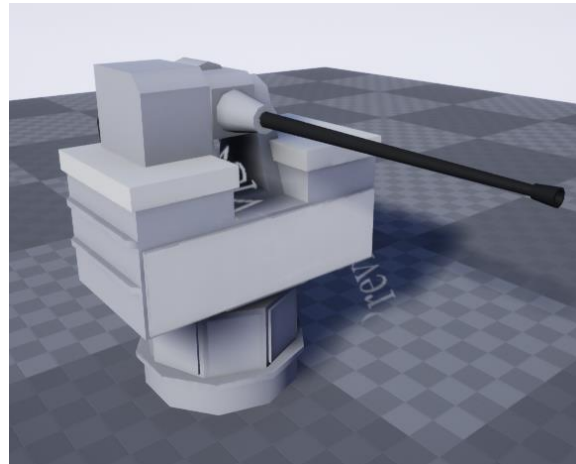
รูปที่ 4.81 ป้อมปืน OTO Melara 76mm Super Rapid



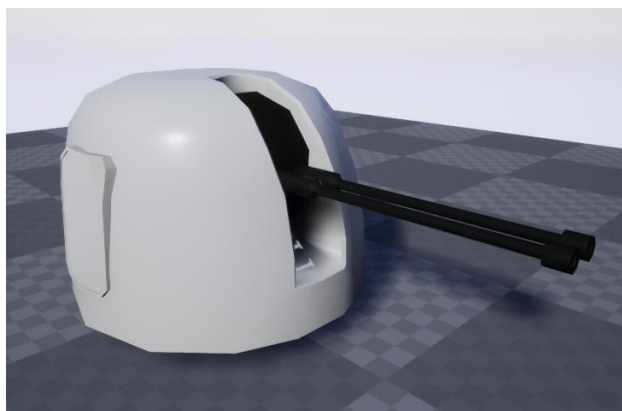
รูปที่ 4.82 ป้อมปืน Mk 45 Mod 2



รูปที่ 4.83 ป้อมปืน Mk 15 Phalanx

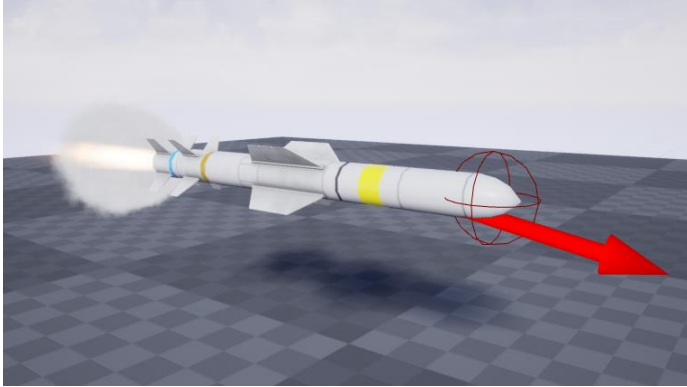


รูปที่ 4.84 ป้อมปืน DS30M Mk 44

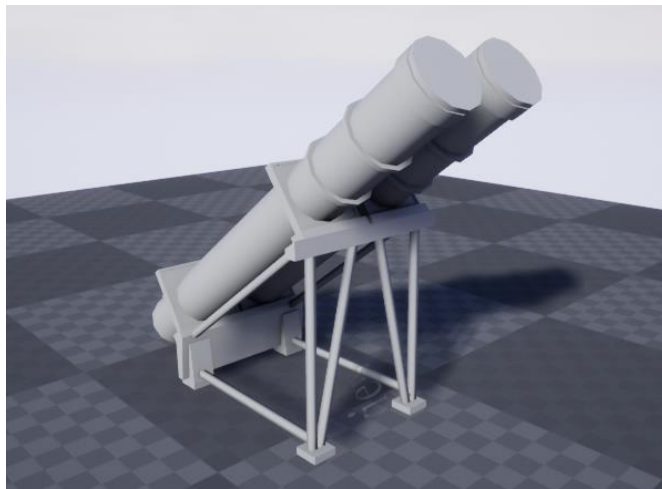


รูปที่ 4.85 ป้อมปืน Breda Mauser 30 มม แทนคู่

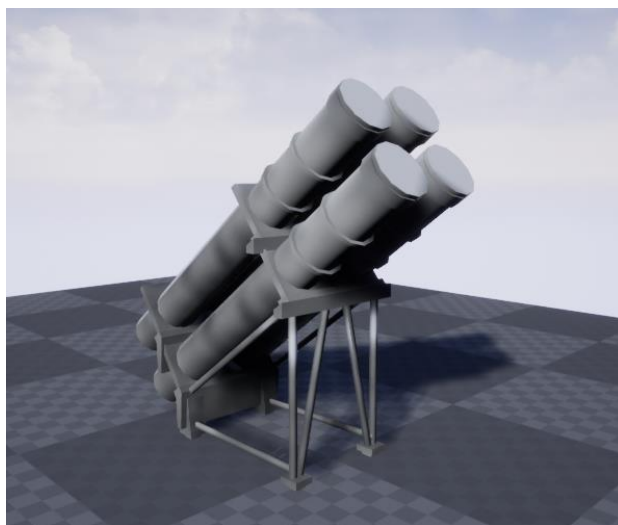




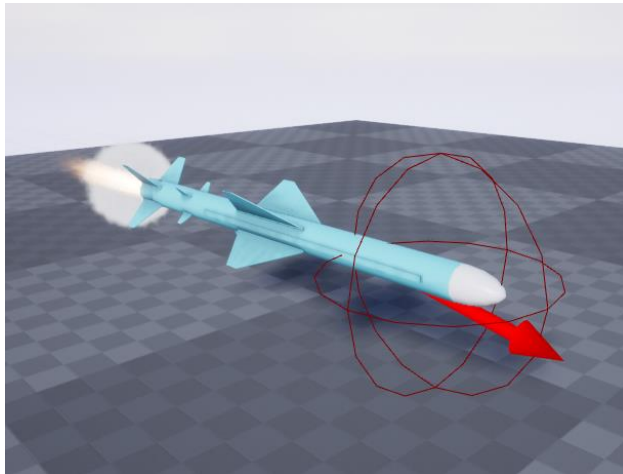
รูปที่ 4.86 อาวุธปล่อยนำวิถี Harpoon



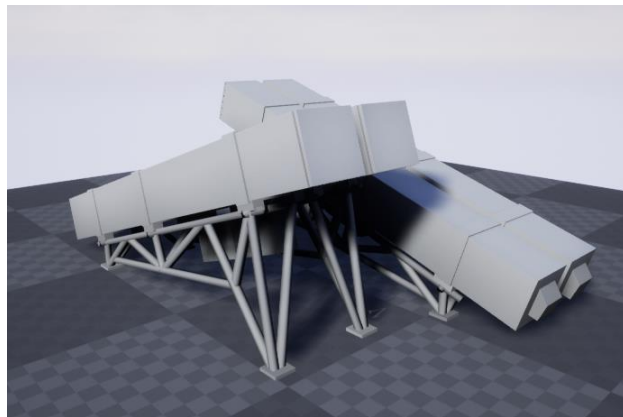
รูปที่ 4.87 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Harpoon Block 1C



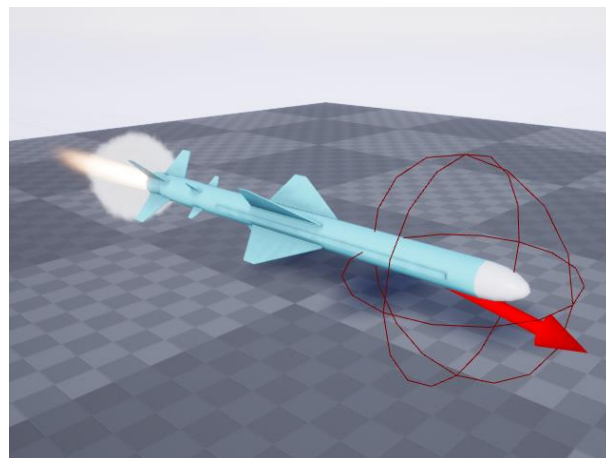
รูปที่ 4.88 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Harpoon Block II



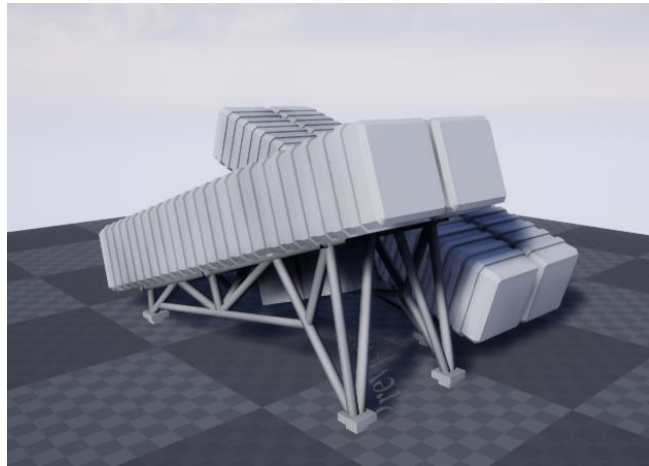
รูปที่ 4.89 อาวุธปล่อยนำวิถี C-802A



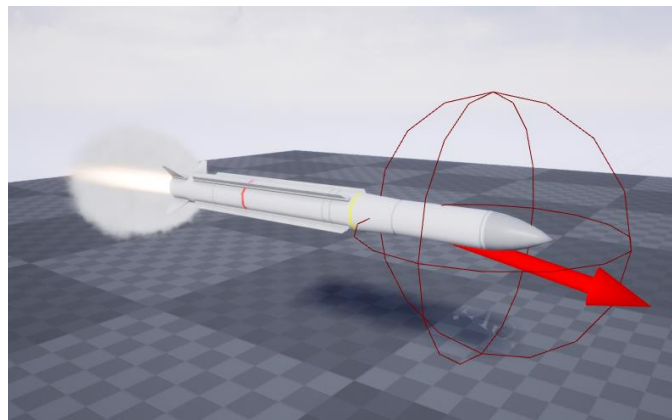
รูปที่ 4.90 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี C-802A



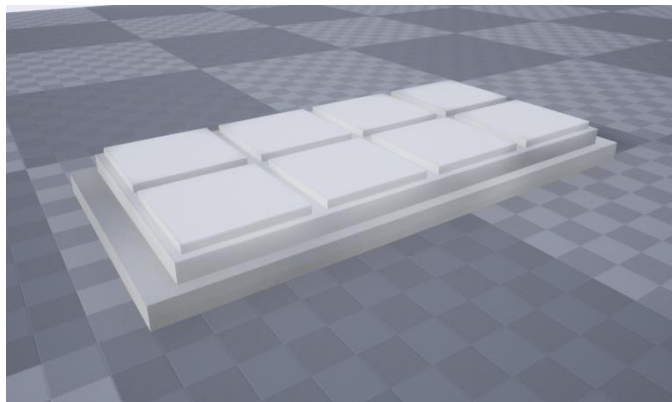
รูปที่ 4.91 อาวุธปล่อยนำวิถี C-801



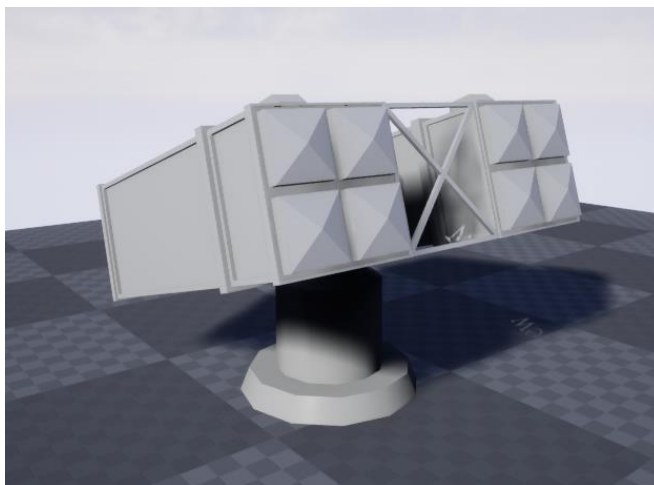
รูปที่ 4.92 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี C-801



รูปที่ 4.93 อาวุธปล่อยนำวิถี RIM-162 ESSM



รูปที่ 4.94 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Mk 14 VLS



รูปที่ 4.95 ท่อปล่อยขีปนาวุธนำวิถี Octuple Albatross SAM

#### 4.7.2 โมเดลประกอบฉาก

ในส่วนของโมเดลประกอบฉากต่าง ๆ ทางผู้พัฒนาจะทำโมเดลที่ทางอีปิกเกม แจกฟรีมาใช้ประกอบฉากภายในเกม ดังรูปที่ 4.96 โดยจะประกอบไปด้วย ดังนี้

- Megascans Trees : European Hornbeam
- Northeastern US Plants and Ecoststems



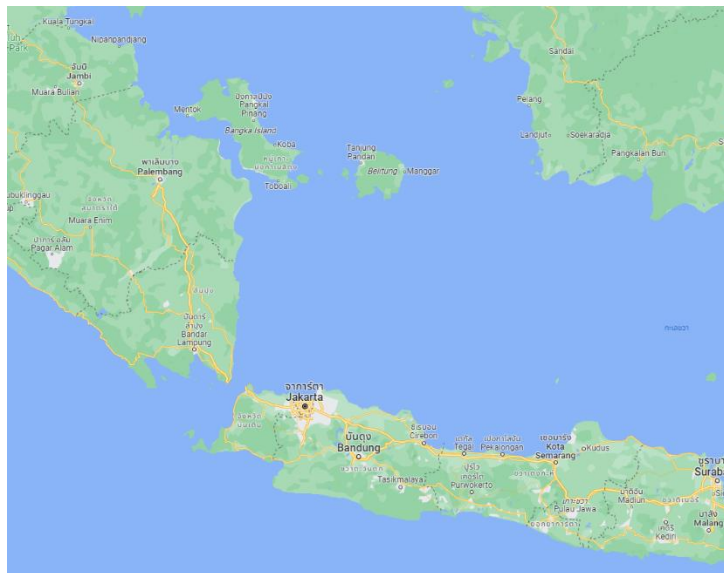
รูปที่ 4.96 โมเดลตัวอย่างของอีปิกเกมที่แจกฟรี

### 4.7.3 แผนที่สำหรับการเล่น

ในส่วนของการสร้างแผนที่สำหรับการเล่นเกมจะสร้างด้วยโปรแกรมเวลด์ครีเอเตอร์ ดังรูปที่ 4.97 โดยนำพื้นที่ที่จะแผนที่จริงมาอ้างอิงเพื่อสร้างเป็นแผนที่ 3มิติ โดยนำพื้นที่ทะเลบาหลีชวามาอ้างอิงในการสร้างแผนที่ ดังรูปที่ 4.98

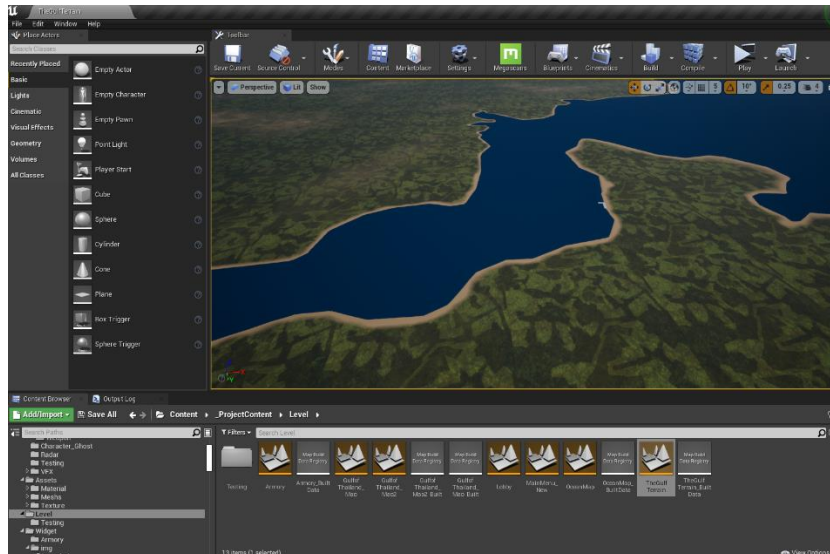


รูปที่ 4.97 ภาพการสร้างแผนที่ในโปรแกรมเวลด์ครีเอเตอร์

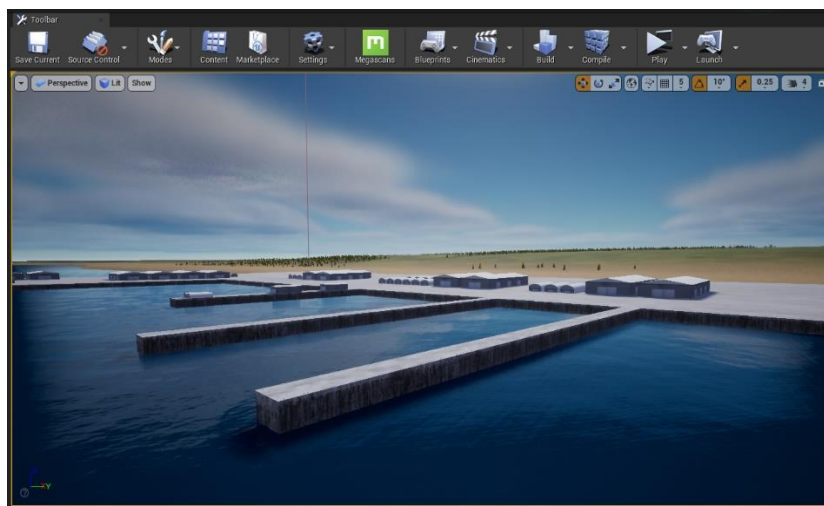


รูปที่ 4.98 พื้นที่ทะเลบาหลีชวา

เมื่อสร้างใน โปรแกรมเว็ลด์ครีเอเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้วก็นำเข้าสู่โปรแกรม อัลเรียลเอนจิน และทำการปรับเมทเทียเรียลให้สามารถใช้งานได้จริง พร้อมเพิ่มสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ให้สวยงามดังรูปที่ 4.99 – 4.100



รูปที่ 4.99 แผนที่ภายในเกม



รูปที่ 4.100 สิ่งแวดล้อมภายในแผนที่

## บทที่ 5

### วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

#### 5.1 สรุปภาพรวมโครงการ

การจัดทำโครงการพัฒนาเกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเกมจำลองการรบทางทะเลต้นแบบให้กับ กองการจำลองยุทธ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ เพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาบุคลากรของทางกองทัพเรือ โดยภายในเกมนั้นจะมีเรือรบที่เป็นเรือรบของประเทศไทยเป็นหลัก ซึ่งเหมาะสมที่จะใช้งานในกองทัพเรือของประเทศไทย

โดยในโครงการได้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาในส่วนของระบบ AI เป็นหลัก อีกทั้งยังมีการพัฒนาในส่วน of ระบบผู้เล่นหลายคน ตลอดจนส่วนของหน้าติดต่อผู้ใช้งานต่าง ๆ

#### 5.2 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการพัฒนาดำเนินงานตลอดระยะเวลา 8 เดือนที่ผ่านมาสรุปรายละเอียดของงานทั้งหมดได้ดังตารางที่ 5.1

งาน	ผลการดำเนินงาน
1. วิเคราะห์และออกแบบระบบ	✓
2. การออกแบบระบบเกม	
2.1 ออกแบบเนื้อเรื่อง	✓
2.2 ออกแบบแผนที่ตัวอย่าง	✓
2.3 ออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้	✓
2.4 ออกแบบเงื่อนไขการวัดคะแนนเมื่อจบเกม	✓
3. การพัฒนาระบบเกมเพลย์	
3.1 ระบบควบคุมตัวละคร/คลื่นที่	✓
3.2 ระบบควบคุมมุมกล้องทั้งสามมิติและสองมิติ	✓
3.3 ระบบเลือกฝ่าย	✓
3.4 ระบบแผนที่ทั้งสามมิติและสองมิติ	✓

3.5 ระบบควบคุมอาวุธและโจมตี	✓
3.6ระบบอาวุธนำวิถีและอาวุธไม่นำวิถี	✓
3.7 ระบบคิพลอยเรือรบ	✓
3.8 ระบบจัดการต่างๆเกี่ยวกับกลุ่มเรือรบ	✓
3.9 ระบบเรดาร์ตรวจจับของอุปกรณ์ต่างๆในเรือรบ	✓
3.10 ระบบแสดงค่าสถานะต่างๆของเรือรบ	✓
3.11 ระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาในเกม	✓
3.12 ระบบแสดงธงหมายเลขเรือแต่ละลำ	✓
3.13 หน้าต่างแสดงเรือรบทั้งหมดในเกม	✓
3.14 ระบบคำนวณแสดงผลทั้งหมดเมื่อจบเกมเป็นตัวเลข	✓
4. การพัฒนาระบบผู้เล่นหลายคน	
4.1 ระบบสร้างห้อง	✓
4.2 ระบบเข้าร่วมห้อง	✓

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

### 5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

1. การดำเนินงานเกี่ยวกับระบบผู้เล่นหลายคนมีพื้นที่ให้ศึกษาค้นคว้าค่อนข้างน้อยจึงสร้างปัญหาในการตัดสินใจเลือกระบบเซิร์ฟเวอร์ที่เหมาะสม
2. คอมพิวเตอร์ของคณะผู้พัฒนามีสเปคที่ค่อนข้างต่ำจึงสร้างปัญหาความล่าช้าในการพัฒนา

### 5.4 ข้อจำกัดของการพัฒนา

1. หน้าแสดงข้อมูลเรือในแต่ละประเภทขาดการแสดงผลเรือเนื่องจากเวลาที่จำกัด
2. ระบบฟิสิกส์ของน้ำทะเลที่ไม่สมจริงเท่าที่ควร
3. แผนที่ให้เลือกเล่นมีแค่ 1 แผนที่

### 5.5 แนวทางในการพัฒนาต่อยอด

1. เพิ่มแผนที่ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. พัฒนาระบบฟิสิกส์ของน้ำทะเลให้มีความสมจริงมากขึ้น
3. เพิ่มประเภทยูนิตให้มีความหลากหลายขึ้นเช่น เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์



4. เพิ่มประเภทอาวุธต่างๆให้มากขึ้น
5. พัฒนาระบบผู้เล่นหลายคนให้มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น
6. พัฒนาระบบอาวุธให้มีความสมจริงมากยิ่งขึ้น
7. พัฒนาระบบ AI ของยูนิตให้มีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายและสมจริงยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- [1] SmartWargames. “**Naval Battles Simulator Content Review & Gameplay - Battle & Campaign**” [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://youtu.be/Pr4eWkdkN9M>.2020
- [2] Nina.az. “**วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.wiki.th-th.nina.az/วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน.html>.2021
- [3] Bohemia Interactive Simulations. “**VBS Tech Conference 3.0, Day 1 - Major Initiatives in VBS4**” [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://youtu.be/QUrGbEymJ-k>.2021
- [4] Ryan Laley. “**Unreal Engine 4 Tutorial - Online Sessions**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.youtube.com/watch?v=tcVEP2fqYmA>.2021
- [5] Eugen Systems. “**Wargame: Red Dragon Manual**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: [http://cdn.akamai.steamstatic.com/steam/apps/251060/manuals/WARGAME\\_RED-DRAGON\\_manuel\\_INT-digital.pdf](http://cdn.akamai.steamstatic.com/steam/apps/251060/manuals/WARGAME_RED-DRAGON_manuel_INT-digital.pdf).2022
- [6] Colonel Eric M. Walters. “**Professional wargaming**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: [https://www.usmcu.edu/Portals/218/3\\_JAMS\\_12\\_2\\_Walters.pdf](https://www.usmcu.edu/Portals/218/3_JAMS_12_2_Walters.pdf).2022
- [7] ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ. “**เครื่องฝึกจำลองยุทธ์**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.navedu.navy.mi.th/stg/kmnws980/Main.html>.2022
- [8] นาวาอากาศโท อนันต์ โชติช่วงนภา. “**ระบบจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริง**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <http://dtd.dti.or.th/jspui/bitstream/123456789/1882/1/ระบบจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริงสำหรับกองทัพไทย.pdf>.2022
- [9] Hmong.in.th. “**เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: [https://hmong.in.th/wiki/Real-time\\_strategy](https://hmong.in.th/wiki/Real-time_strategy).2022
- [10] ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ. “**เครื่องฝึกจำลองยุทธ์ NWS 980**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: [https://www.navedu.navy.mi.th/stg/kmnws980/R1\\_2.html](https://www.navedu.navy.mi.th/stg/kmnws980/R1_2.html).2022
- [11] Kekdot. “**Implementing Steam Advanced Sessions Plugin**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.youtube.com/watch?v=r3UWKE4x-6o>.2022
- [12] กองเรือยุทธการ. “**ร.ล. ตาปี**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: [https://www.fleet.navy.mi.th/frigate1/index.php/today/detail/content\\_id/69](https://www.fleet.navy.mi.th/frigate1/index.php/today/detail/content_id/69).2023

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [13] กองเรือยุทธการ. “ร.ล.คีรีรัฐ” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: [https://www.fleet.navy.mi.th/frigate1/index.php/main/detail/content\\_id/70](https://www.fleet.navy.mi.th/frigate1/index.php/main/detail/content_id/70).2023
- [14] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงเจ้าพระยา” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงเจ้าพระยา>.2023
- [15] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงบางปะกง” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงบางปะกง>.2023
- [16] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงสายบุรี” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงสายบุรี>.2023
- [17] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงกระบี่” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงกระบี่>.2023
- [18] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช>.2023
- [19] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงนเรศวร” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงนเรศวร>.2023
- [20] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงตากสิน” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงตากสิน>.2023
- [21] Thai Seafarer. “เรือหลวงรัตนโกสินทร์ (ลำที่ 2)” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/fs441/>.2023
- [22] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงสุโขทัย” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงสุโขทัย>.2023
- [23] Thai Seafarer. “เรือหลวงคำรณสินธุ์ (ลำที่ 3)” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/fs531/>.2023
- [24] Thai Seafarer. “เรือหลวงทยานชล (ลำที่ 3)” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/fs532/>.2023
- [25] Thai Seafarer. “เรือหลวงปัตตานี (ลำที่ 2)” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/opv511/>.2023

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [26] Thai Seafarer. “เรือหลวงนราธิวาส” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/opv512/>.2023
- [27] Thai Seafarer. “เรือหลวงสัตหีบ” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <http://thaiseafarer.com/naval-force/pg521/>.2023
- [28] Thai Seafarer. “เรือหลวงคลองใหญ่ (ลำที่ 2)” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/pg522/>.2023
- [29] WeaponSystem. “100mm Type 79 H/PJ33” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://weaponsystems.net/system/1096-100mm+Type+79>.2023
- [30] WeaponSystem. “37mm Type 76A H/PJ76A” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://weaponsystems.net/system/1094-37mm+Type+76A>.2023
- [31] Seaforces. “OTO-Melara / OTO-Breda 76/62 Compact – 76/62 Super Rapid” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Oto-Melara-76mm-compact-super-rapid.htm>.2023
- [31] Seaforces. “OTO-Melara / OTO-Breda 40L70 DARDO” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Oto-Melara-40L70-DARDO.htm>.2023
- [32] Seaforces. “Mk.45 gun” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Mk-45-gun.htm>.2023
- [33] Seaforces. “Mk-15 Phalanx close-in weapon system (CIWS)” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Mk-15-close-in-weapon-system.htm>.2023
- [34] Seaforces. “DS30M Mark 2 30mm Automated Small Calibre Gun” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/DS30M-30mm-gun-UK.htm>.2023
- [35] NavWeaps. “30mm/82 Compact and Sea Cobra” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: [http://www.navweaps.com/Weapons/WNIT\\_30mm-82\\_Compact.php](http://www.navweaps.com/Weapons/WNIT_30mm-82_Compact.php).2023

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [36] Seaforces. “**AGM / UGM / RGM-84 Harpoon**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/RGM-84-Harpoon.htm>.2023
- [37] Wikipedia The free encyclopedia. “**YJ-83**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://en.wikipedia.org/wiki/YJ-83>.2023
- [38] Wikipedia the free encyclopedia. “**C-801**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://en.wikipedia.org/wiki/C-801>.2023
- [39] Seaforces. “**RIM-168 Evolved Sea Sparrow Missile (ESSM)**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/RIM-162-Evolved-Sea-Sparrow-Missile.htm>.2023
- [40] Awacstacsim. “**NTDS (Naval Tactical Display System)**” [Online].  
เข้าถึงได้จาก: <https://awacstacsim.wordpress.com/2013/01/30/ntds-naval-tactical-display-system/>.2023
- [41] Sharon M. McFadden “**Evaluation of symbol sets for naval tactical displays**” [Online].  
เข้าถึงจาก: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA477198.pdf>.2023
- [42] Wikipedia the free encyclopedia. “**Simulation video game**” [Online].  
เข้าถึงจาก: [https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation\\_video\\_game](https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation_video_game).2023
- [43] Wikipedia the free encyclopedia. “**Digital Combat Simulator**” [Online].  
เข้าถึงจาก: [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Combat\\_Simulator](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Combat_Simulator).2023

**ภาคผนวก**

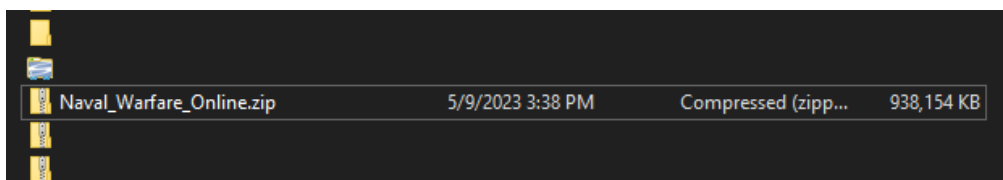
**ภาคผนวก ก.**

**คู่มือการใช้งานสำหรับขอความคิดเห็นของผู้ใช้งาน**

เนื่องจากทางคณะผู้พัฒนาต้องการที่จะขอความคิดเห็นจากผู้ใช้งานจริงจากศูนย์ศึกษา  
ยุทธศาสตร์ทหารเรือทางคณะผู้จัดทำจึงจัดทำคู่มือแนะนำการใช้งานเบื้องต้นเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจของระบบในส่วนต่างๆ โดยเนื้อหาของคู่มือการใช้งานจะแสดงดังต่อไปนี้

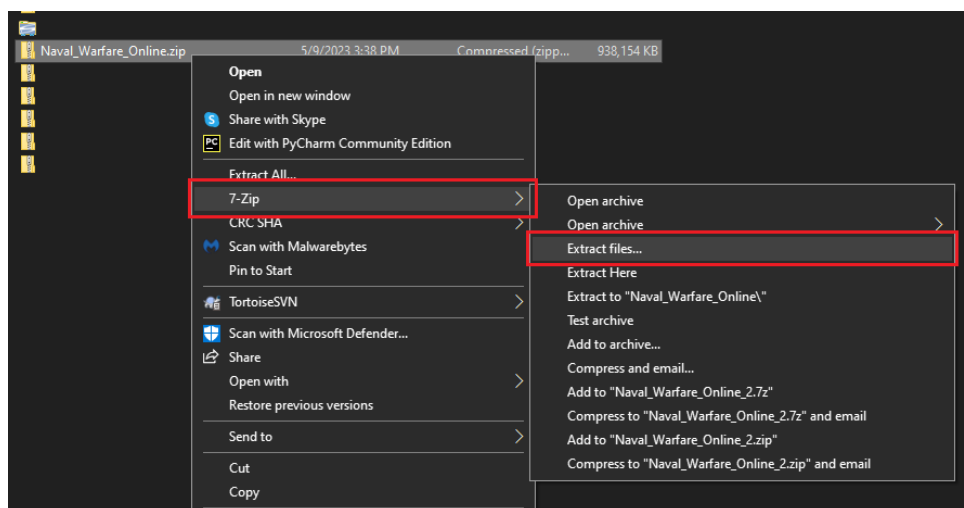
## 1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

1. เมื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้ไฟล์ที่มีชื่อว่า Naval\_Warfare\_Online.zip ดังรูป  
ที่ ก.1



รูปที่ ก.1 ไฟล์ของโปรแกรม Naval\_Warfare\_Online

2. ทำการแตกไฟล์ (Extract files) Naval\_Warfare\_Online.zip ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 ขั้นตอนการแตกไฟล์โปรแกรม



3. เมื่อทำการแตกไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้วนั้นจะได้ที่มีชื่อว่า Naval\_Warfare\_Online ดังรูปที่ ก.3 โดยมีไฟล์ภายในประกอบไปด้วยไฟล์ต่าง ๆ โดยสามารถเข้าไปดูไฟล์โปรแกรมทั้งหมดได้โดยการเข้าไปที่ Naval\_Warfare\_Online > WindowsNoEditor เมื่อเข้าสู่ไฟล์แล้วจะพบกับไฟล์ต่าง ๆ ดังรูปที่ ก.4

Name	Date modified	Type	Size
Naval_Warfare_Online	5/9/2023 2:14 PM	File folder	

รูปที่ ก.3 ไฟล์โปรแกรมหลังจากแตกไฟล์เรียบร้อยแล้ว

Name	Date modified	Type	Size
Engine	5/9/2023 2:16 PM	File folder	
Senior_Project	5/9/2023 2:16 PM	File folder	
Manifest_NonUFSFiles_Win64.txt	5/9/2023 2:15 PM	Text Document	3 KB
Senior_Project.exe	5/9/2023 2:14 PM	Application	142 KB

รูปที่ ก.4 ไฟล์ต่าง ๆ ภายในไฟล์ของโปรแกรม

โดยสามารถเข้าสู่โปรแกรมได้โดยคลิกที่ไฟล์ที่มีชื่อว่า Senior\_Project.exe เพื่อเข้าสู่โปรแกรม

## 2. สิ่งที่ต้องเตรียมสำหรับโปรแกรมจำลอง

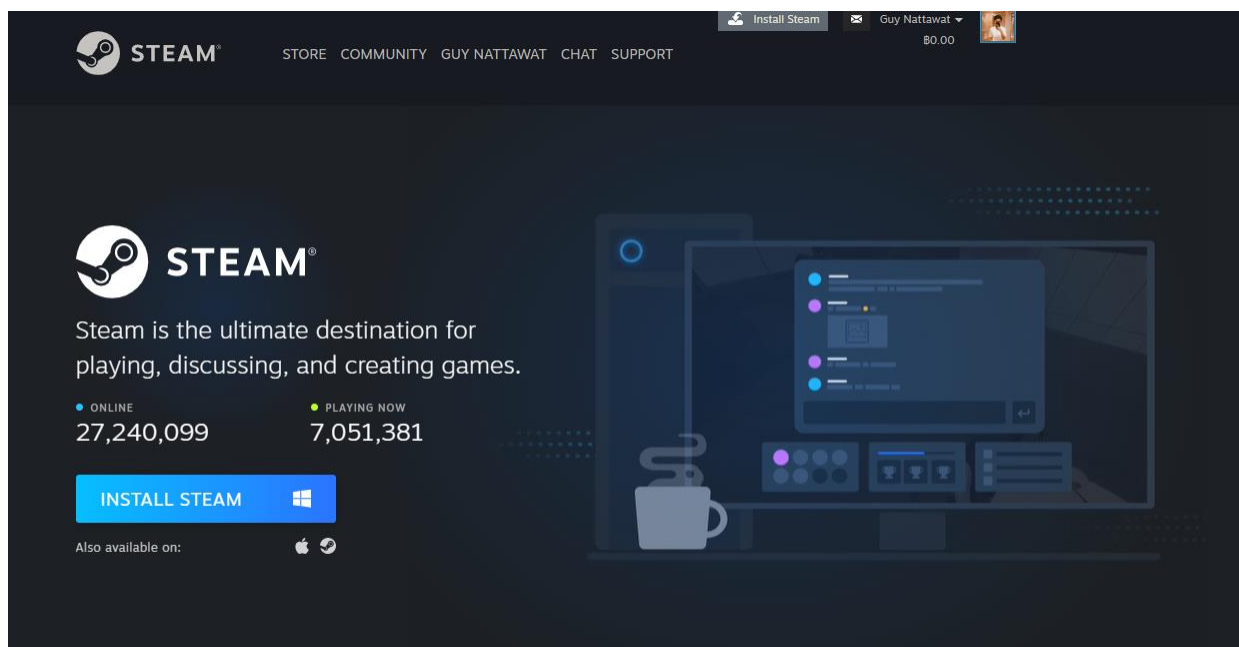
สิ่งที่จำเป็นต้องเตรียมสำหรับการใช้โปรแกรม ในกรณีที่ต้องการเล่นแบบผู้เล่นหลายคน โดยโปรแกรมที่จำเป็นต้องมีคือ โปรแกรม Steam

โปรแกรม Steam คือ แพลตฟอร์มสำหรับให้บริการเกม โดยผู้เล่นสามารถซื้อวิดีโอเกมและดาวน์โหลดวิดีโอเกม ไปจนถึงซอฟต์แวร์ต่าง ๆ โดย Steam ยังเป็นผู้ให้บริการระบบเครือข่ายสำหรับเกมที่มีผู้เล่นหลายคนอีกด้วย ซึ่งในขั้นตอนที่ผู้พัฒนาใช้พัฒนาโปรแกรมจำลองนั้น ผู้พัฒนาได้เลือกใช้บริการของระบบเครือข่ายสำหรับเล่น โหมดผู้เล่นหลายคนภายในโปรแกรมจำลอง จึงจำเป็นต้องดาวน์โหลดโปรแกรม Steam ในกรณีที่ต้องการเล่นเกมจำลองในแบบผู้เล่นหลายคน

โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม Steam ได้ที่ลิงค์ : <https://store.steampowered.com/about/>

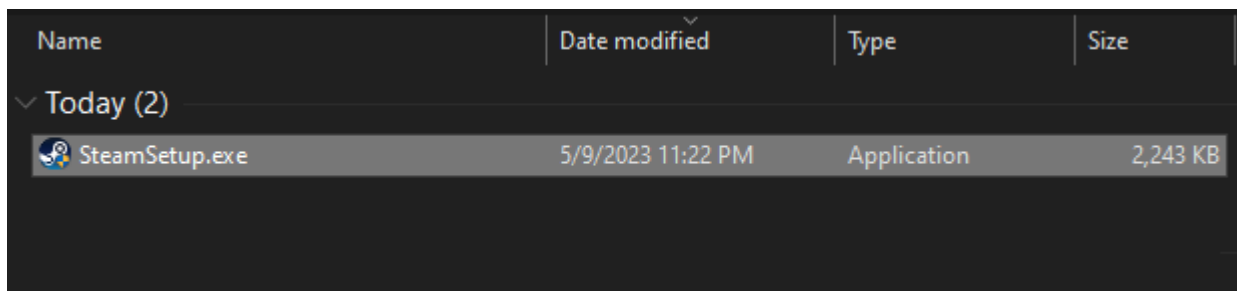
## วิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม Steam

1. เมื่อคลิกเข้าสู่ลิงค์ดาวน์โหลดด้านบนจะพบกับ หน้าเว็บไซต์ดังรูปที่ ก.5



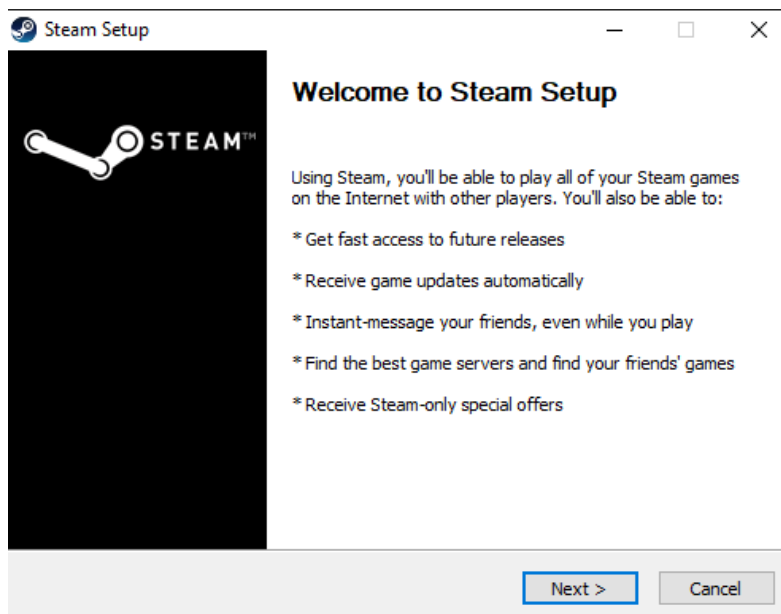
รูปที่ ก.5 เว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Steam

2. กดที่ปุ่ม INSTALL STEAM เพื่อดาวน์โหลดไฟล์สำหรับติดตั้ง โปรแกรม Steam เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้นจะได้ไฟล์ที่มีชื่อว่า SteamSetup.exe ดังรูปที่ ก.6



รูปที่ ก.6 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Steam

3. คลิกที่ไฟล์ SteamSetup.exe เพื่อเริ่มการติดตั้ง Steam จะพบกับหน้าต่างดังรูปที่ ก.7 ให้ดำเนินการติดตั้งจนเสร็จ เป็นอันเสร็จสิ้นการติดตั้ง โปรแกรม Steam



รูปที่ ก.7 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Steam

โดยการที่จะลงชื่อเข้าใช้ เข้าสู่โปรแกรม Steam จำเป็นต้องสมัครสมาชิก Steam เสียก่อน โดยวิธีการสมัครสามารถทำตามวิธีการในเว็บไซต์ในลิงค์ดังกล่าวที่ปรากฏ :

<https://www.goodtipit.com/how-to-sign-up-for-steam/> โดยเว็บไซต์ดังกล่าวจะแสดงทั้งวิธีการติดตั้งโปรแกรมและการสร้างบัญชีผู้เล่นสำหรับ โปรแกรม Steam

### 3. เงื่อนไขในการเข้าเล่นแบบผู้เล่นหลายคน

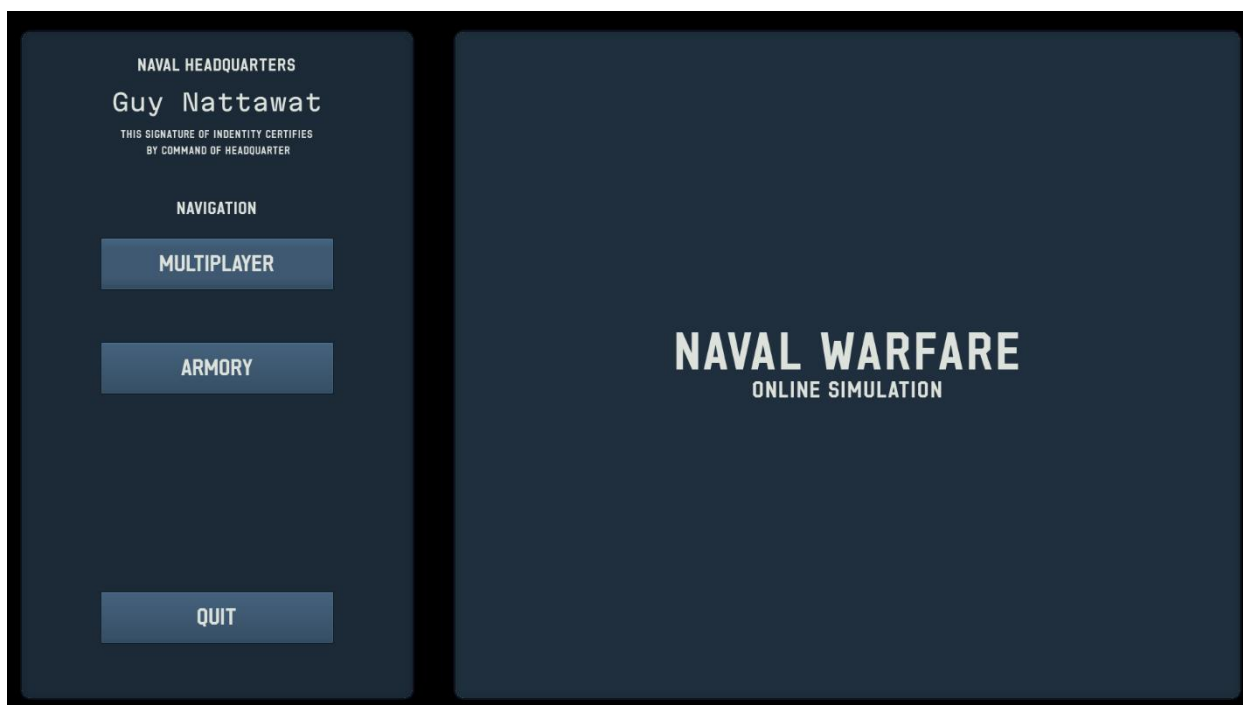
เงื่อนไขสำคัญ ในกรณีที่ต้องการเข้าร่วมเล่นห้องเกมจำลองกับผู้อื่น จำเป็นต้องเป็นเพื่อนกันใน Steam จึงจะสามารถค้นหาห้องเกมจำลองของผู้เล่นคนอื่นได้ เช่นเดียวกับการสร้างห้องหรือเป็นเจ้าของห้องเพื่อให้ผู้เล่นคนอื่นเข้าร่วมการเล่นเกมจำลอง ผู้เล่นอื่นจะสามารถค้นหาห้องของผู้เล่นได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นเป็นเพื่อนกับผู้เล่นอื่นใน Steam

เงื่อนไขการเพิ่มเพื่อนใน Steam: โปรแกรม Steam มีกฎในการเพิ่มเพื่อน ก็จะต้องเป็นผู้เล่นที่มีการใช้จ่ายเงินภายในโปรแกรม Steam ไม่ว่าจะซื้อซอฟต์แวร์หรือเกม ด้วยเงินเป็นจำนวน 5 USD หรือ 168.50 บาท จึงจะสามารถเพิ่มเพื่อนคนอื่น ๆ ได้

คำแนะนำของผู้จัดทำ: โปรแกรมจำลอง Naval Warfare Online สามารถที่จะเล่นคนเดียวเพื่อทดสอบการจำลองเบื้องต้นได้ ผู้เล่นสามารถทดลองเกมจำลองเบื้องต้นด้วยตนเองได้ หรือทำการนัดหมายเพื่อทดสอบเป็นกลุ่ม โดยคณะผู้จัดทำมีบัญชี Steam สำหรับการทดสอบอยู่แล้วสำหรับผู้เข้าร่วมทดสอบโดยทุกบัญชี Steam ได้ทำการเพิ่มเพื่อนบัญชี Steam ของคณะผู้จัดทำเป็นที่เรียบร้อยแล้ว บัญชีเหล่านั้นจึงมีความพร้อมสำหรับการทดสอบการเล่น โดยคณะผู้จัดทำจะทำการสร้างห้องให้ผู้เข้าร่วมทดสอบ เข้าร่วมเกมเพื่อทดสอบ

#### 4. วิธีการใช้งานโปรแกรมขั้นต้น

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมแล้วจะพบกับหน้าจอหลัก ดังรูปที่ ก.8 เป็นหน้าจอเมนูหลักของโปรแกรม



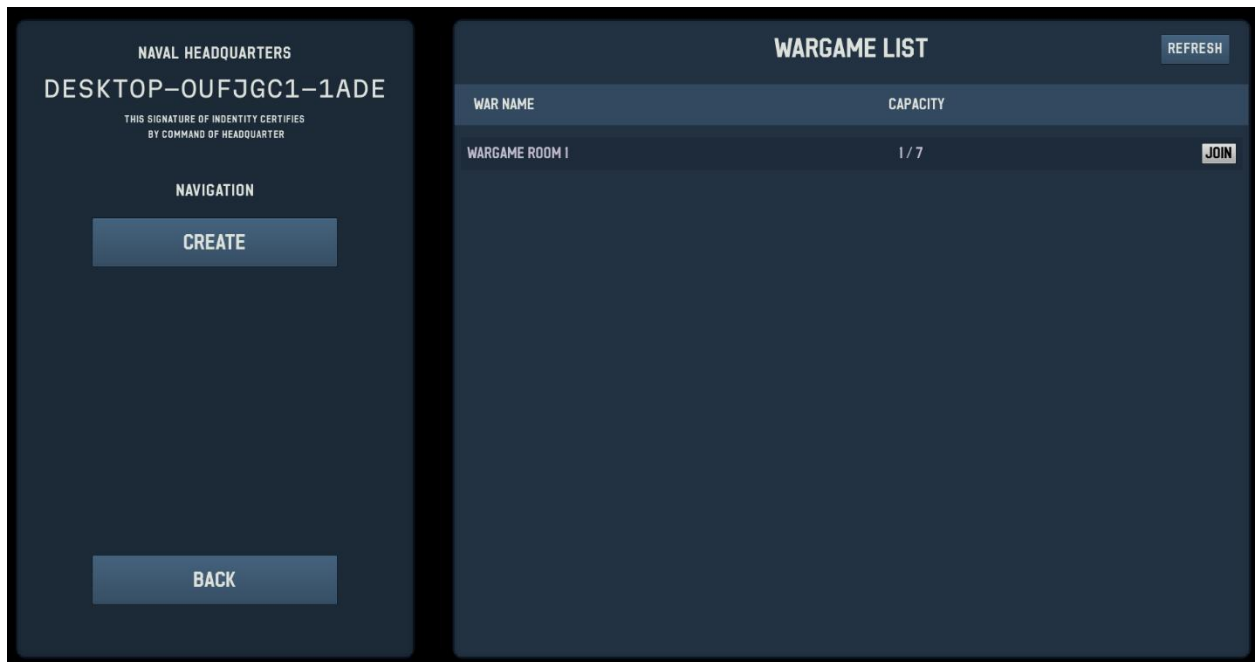
รูปที่ ก.8 หน้าเมนูหลักโปรแกรม

โดยองค์ประกอบของหน้าจอหลัก (Main menu) ได้แก่

1. ส่วนแสดงผลชื่อผู้เล่น เป็นส่วนที่จะแสดงรายละเอียดของผู้เล่น
2. ปุ่มเข้าร่วมโหมดการเล่นหลายคน (Multiplayer) เป็นปุ่มสำหรับกดเข้าสู่หน้าการค้นหาห้องและสร้างห้องจำลอง
3. หน้าแสดงข้อมูลยานพาหนะภายในโปรแกรม (Armory) เป็นหน้าที่ผู้เล่นสามารถเข้าเพื่อดูรายละเอียดของยานพาหนะทั้งหมดในโปรแกรมจำลองได้
4. ปุ่มออกจากโปรแกรมจำลอง

ถ้าผู้เล่นต้องการสร้างห้องจำลองหรือค้นหาห้องจำลองผู้เล่นสามารถกดปุ่มเพื่อเข้าสู่หน้าการค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลองได้

เมื่อผู้เล่นทำการกดปุ่มเข้าร่วมโหมดผู้เล่นหลายคน (Multiplayer) จะพบกับหน้าจอ ดังรูปที่ ก.9



รูปที่ ก.๑ หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง

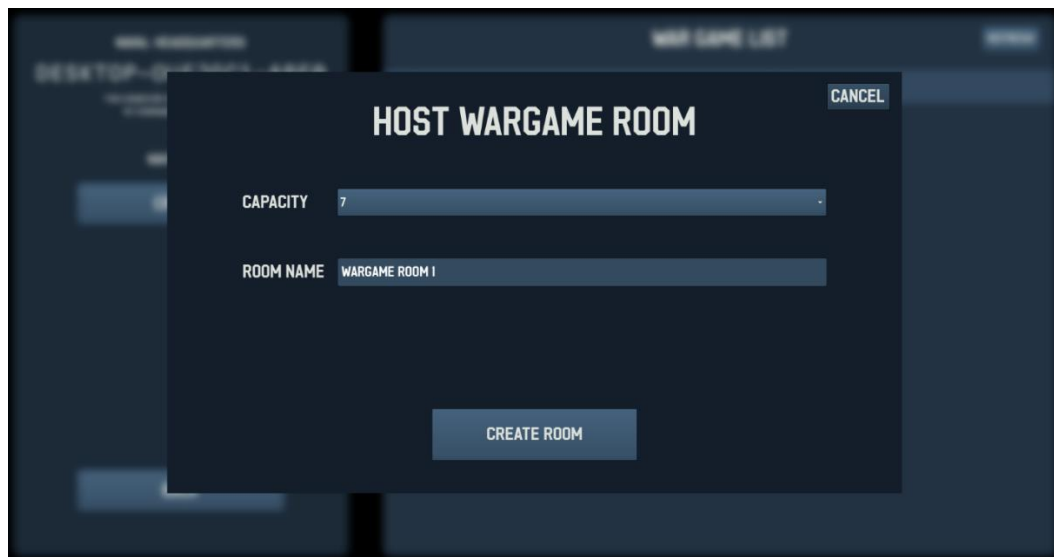
องค์ประกอบของหน้าผู้เล่นหลายคน (Multiplayer) ได้แก่

1. ปุ่มสำหรับสร้างห้องจำลอง (Create) เป็นปุ่มสำหรับให้ผู้เล่นสามารถสร้างห้องจำลองและให้ผู้อื่นเข้าร่วมเกมจำลองได้
2. หน้าต่างแสดงรายชื่อห้องการจำลองที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้ (Wargame List) โดยรายชื่อห้องที่แสดงบนหน้าต่างแสดงรายชื่อห้องเป็นห้องจำลองทั้งหมดที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมการจำลองได้โดยการกดที่ปุ่มเข้าร่วม (Join) เพื่อเข้าร่วมห้องนั้น ๆ
3. ปุ่มรีเฟรชรายชื่อห้อง (Refresh) เป็นปุ่มสำหรับค้นหาห้องทั้งหมดใหม่
4. ปุ่มย้อนกลับ (Back) เป็นปุ่มสำหรับย้อนกลับไปที่หน้า Main menu

โดยผู้เล่นสามารถเลือกได้ว่าต้องการเข้าร่วมห้องเกมจำลองของผู้เล่นคนอื่นหรือต้องการสร้างห้องจำลองเองในกรณีนี้คณะผู้จัดทำจะยกตัวอย่างทั้งขั้นตอนของการสร้างห้องเองและเข้าร่วมห้องของผู้เล่นอื่น โดยผู้เล่นสามารถเลือกศึกษาได้จากเนื้อหาด้านล่าง

## 5. ขั้นตอนการสร้างห้องจำลอง

1. กดปุ่มสร้างห้อง (Create) ในหน้าโฮมดผู้เล่นหลายคน เพื่อเปิดหน้าต่างสร้างห้องจำลองขึ้นมา จะปรากฏหน้าต่างสร้างห้องดังรูปที่ ก.10

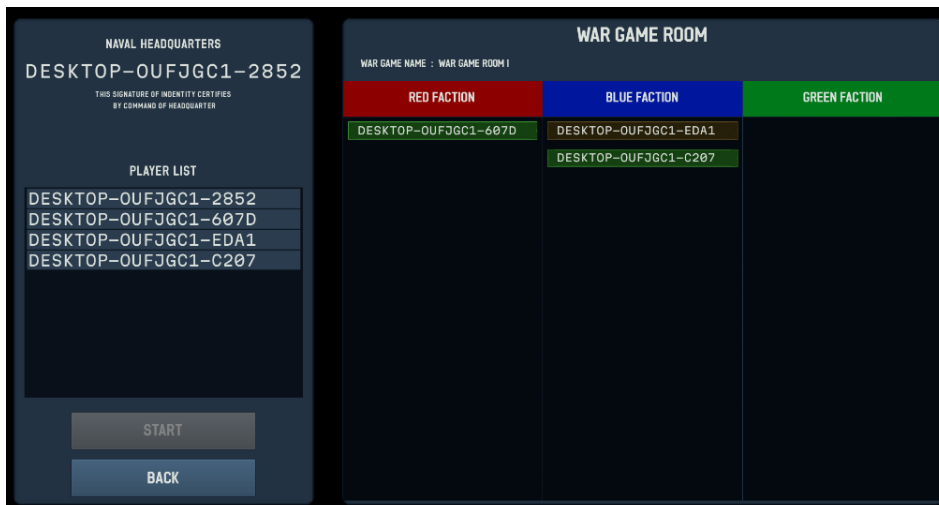


รูปที่ ก.10 หน้าต่างสำหรับสร้างห้องจำลอง

องค์ประกอบของหน้าต่างสร้างห้องจำลอง ได้แก่

1. กล้องกำหนดความจุของห้องจำลอง (Capacity) เป็นกล่องที่ผู้เล่นสามารถกดเพื่อเลือกความจุของห้องจำลองได้ ตั้งแต่ 1 ถึง 15 คน (15 คนเป็นความจุสูงสุดที่ตั้งไว้สำหรับเวอร์ชันพัฒนานี้)
2. กล้องกำหนดชื่อห้องจำลอง (Room name) ผู้เล่นสามารถกดเพื่อตั้งชื่อของห้องจำลองได้
3. ปุ่มยืนยันการสร้างห้องจำลอง (Create room) ปุ่มสำหรับยืนยันการสร้างห้องจำลองเมื่อผู้เล่นทำการกดปุ่มสร้างห้องจำลอง โปรแกรมจะทำการสร้างห้องจำลองตามรายละเอียดที่ผู้เล่นกำหนดไว้ โดยผู้เล่นอื่นที่เป็นเพื่อนกับผู้เล่นใน Steam จะสามารถเห็นห้องของผู้เล่นได้
4. ปุ่มปิดหน้าต่างสร้างห้อง (Cancel)

2. กำหนดรายละเอียดของห้องจำลองและกดปุ่มสร้างห้องจำลอง (Create room) จะเข้าสู่หน้า ลีอบบี้ของ ห้องจำลองดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11 หน้าลีอบบี้ของห้องจำลอง

องค์ประกอบของหน้าลีอบบี้ของห้องจำลอง ได้แก่

1. กล้องแสดงรายชื่อผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในลีอบบี้ของห้องจำลอง (Player list) โดยจะแสดงรายชื่อของผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในห้องจำลอง ณ เวลานั้น
2. กล้องแสดงรายชื่อผู้เล่นที่อยู่ในแต่ละประเทศ โดยจะแสดงสถานะความพร้อมหรือไม่พร้อมในรูปแบบของสี
3. ปุ่มเริ่มเกม เมื่อผู้เล่นทั้งหมดในห้องอยู่ในสถานะพร้อมทั้งหมด ผู้สร้างห้องจำลองจึงสามารถกดเริ่มเกมได้

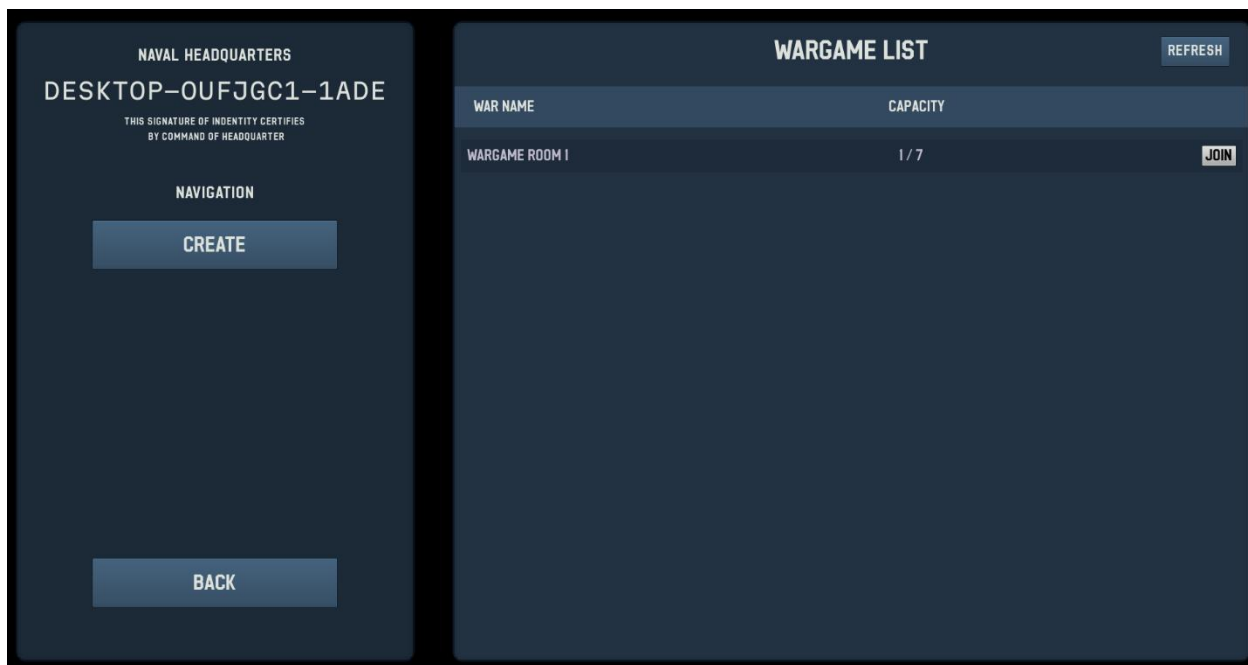
ในกรณีที่มีผู้เล่นอื่นเข้าร่วมเข้ามาจะมีการแสดงชื่อของผู้เล่นนั้น ๆ และเมื่อผู้เล่นนั้น ๆ ทำการเลือกประเทศที่ต้องการอยู่ก็จะปรากฏขึ้นดังรูปที่ 1.8 โดยสีของผู้เล่นที่อยู่ในกล่องของประเทศแต่ละประเทศจะแสดงสีแทนสถานะของผู้เล่นว่าผู้เล่นคนนั้น ๆ กดพร้อม (Ready) แล้วหรือไม่ โดยสีแดงแทนสถานะไม่พร้อม และสีเขียวแสดงถึงสถานะพร้อม เมื่อผู้เล่นกดพร้อมทั้งหมดแล้วนั้นผู้สร้างห้องจำลองจึงจะสามารถกดเริ่มเกมจำลองได้

3. รอให้ผู้เล่นอื่นกดเตรียมพร้อม เมื่อพร้อมทั้งหมดแล้วให้ผู้เล่นทำการกดเริ่ม (Start) เป็นการเริ่มเกม



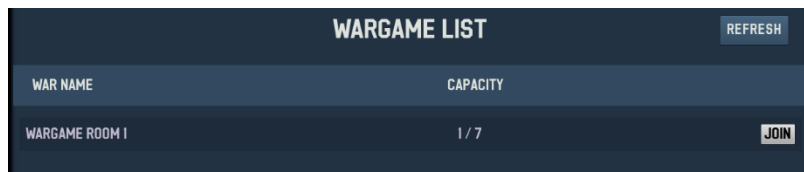
## 6. ขั้นตอนการเข้าร่วมห้องจำลอง

ในขั้นตอนการเข้าร่วมห้องจำลองจะต้องย้อนกลับไปหน้าจอของหน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง (Multiplayer) เมื่อผู้เล่นเข้าสู่หน้าเล่นแบบผู้เล่นหลายคนผู้เล่นจะพบกับรายชื่อห้องที่แสดงขึ้นมาใน กล่องรายชื่อของห้องด้านขวามือ ดังรูปที่ ก.12



รูปที่ ก.12 หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง

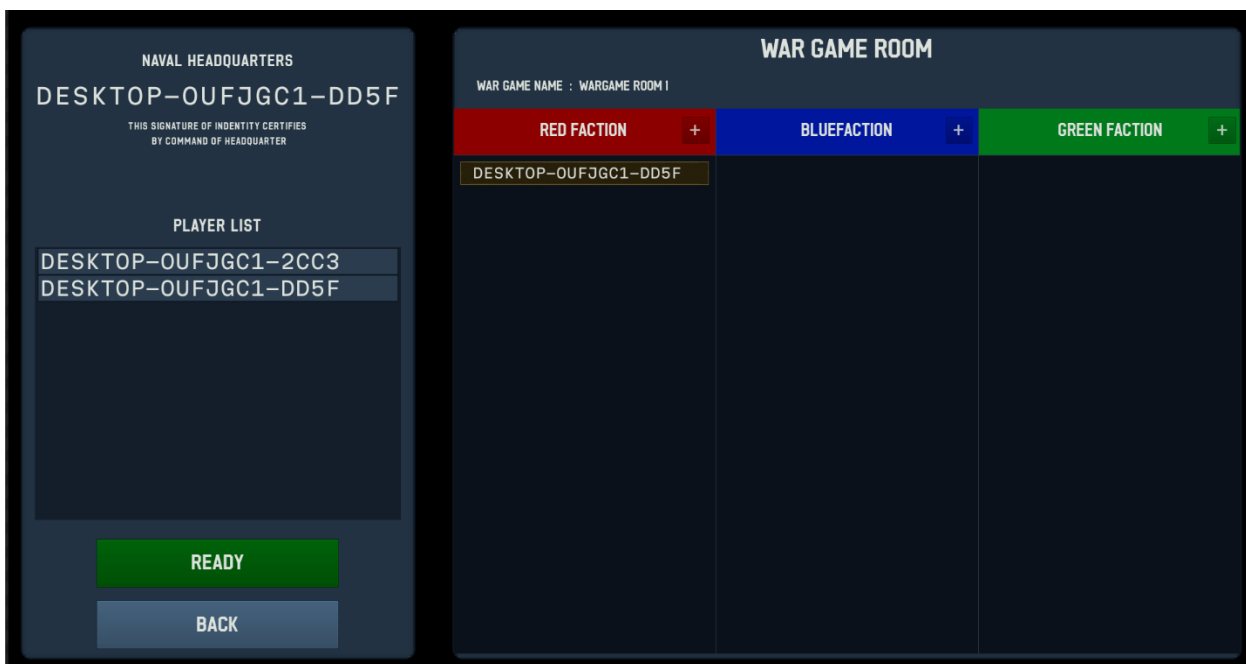
โดยมีขั้นตอนการเข้าร่วมห้องจำลองที่ผู้เล่นอื่นสร้างห้องจำลองขึ้นและเป็นเพื่อนกับผู้เล่นใน Steam ผู้เล่นจะสามารถเห็นห้องดังกล่าวได้ เมื่อเห็นห้องจำลองที่ต้องการเข้าร่วมเรียบร้อยแล้วนั้น ผู้เล่นสามารถกดปุ่มเข้าร่วมห้องจำลองได้ โดยกดที่ปุ่ม Join ด้านขวาดังรูปที่ ก.13



รูปที่ ก.13 รายชื่อห้องที่แสดงขึ้นที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้

1. ผู้เล่นกดเข้าร่วมรายชื่อห้องที่แสดงขึ้นมา เมื่อค้นหาห้องที่ต้องการเข้าร่วมได้แล้ว

โดยเมื่อผู้เล่นได้ทำการเข้าร่วมห้องเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะนำผู้เล่นเข้ามาอยู่ในหน้าล็อบบี้ของห้องนั้น ๆ ดังรูปที่ ก.14



รูปที่ ก.14 หน้าห้องล็อบบี้ที่ผู้เล่นได้เข้าร่วม

องค์ประกอบของหน้าล็อบบี้ที่ผู้เล่นที่เข้าร่วม ได้แก่

1. กล่องแสดงรายชื่อผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในล็อบบี้ของห้องจำลอง (Player list) โดยจะแสดงรายชื่อของผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในห้องจำลอง ณ เวลานั้น
2. กล่องแสดงรายชื่อผู้เล่นที่อยู่ในแต่ละประเทศ โดยจะแสดงสถานะความพร้อมหรือไม่พร้อมในรูปแบบของสี
3. ปุ่มเข้าร่วมประเทศแต่ละประเทศ โดยผู้เล่นสามารถกดปุ่มเข้าร่วมเพื่อเข้าร่วมประเทศนั้น ๆ
4. ปุ่มกดพร้อมและยกเลิกพร้อม (Ready) โดยเมื่อผู้เล่นทำการเลือกประเทศที่ต้องการเข้าร่วมเรียบร้อยแล้วผู้เล่นจะสามารถกดปุ่มพร้อมได้ และสถานะของผู้เล่นจะอยู่ในสถานะพร้อม

5. เมื่อพร้อมสำหรับเกมจำลองแล้วให้ผู้เล่นทำการกดปุ่มพร้อม (Ready)
6. รอให้ผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในห้องล๊อบบีกดพร้อมและรอให้ผู้เล่นสร้างห้องกดเริ่มเกม

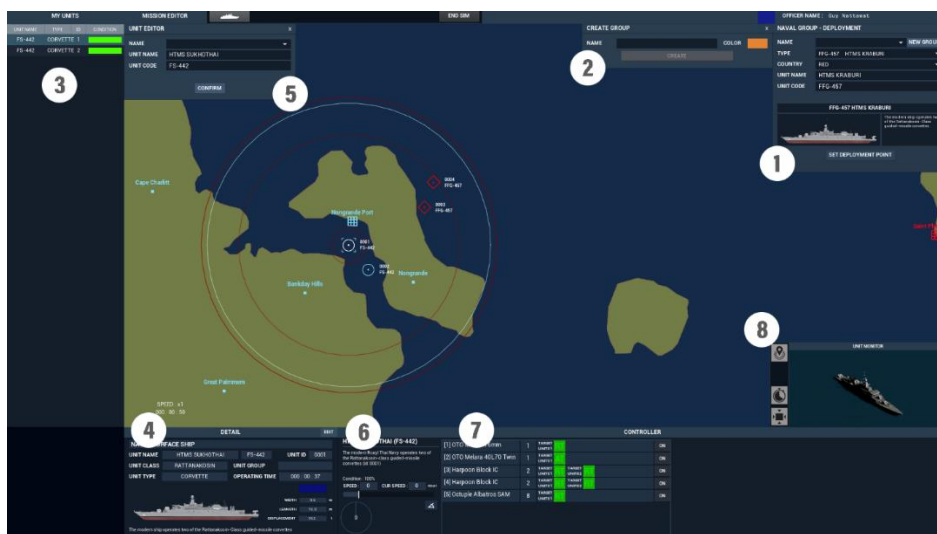
## 7. การควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง

ตาราง ก.1 ปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง

ปุ่ม	รายละเอียด
J	เปิด/ปิดหน้าต่าง เครื่องมือผู้สร้างห้องหรือ Admin menu ในกรณีที่ผู้เล่นเป็นผู้สร้างห้อง
Q	เปิดการควบคุมกล้องให้สามารถร่อนไปในที่ต่าง ๆ ภายในเกมได้
W	ควบคุมกล้องให้เดินหน้า ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
A	ควบคุมกล้องให้ไปทางซ้าย ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
S	ควบคุมกล้องให้ถอยหลังออก ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
สกอลเมาส์กลาง (Scroll เมาส์)	ซูมเข้าออกแผนที่ 2 มิติ
คลิกขวาค้าง และ ลาก	ลากแผนที่ 2 มิติไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอ 2 มิติอยู่เท่านั้น)
คลิกซ้ายค้าง และ ลาก	เป็นการควบคุมมุมมองให้ไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอแบบ 3 มิติอยู่เท่านั้น)

### 8. องค์ประกอบของระบบจำลองการรบและวิธีการใช้

เมื่อเข้าสู่ห้องเกมจำลองจะพบกับหน้าจอดังรูปที่ ก.15

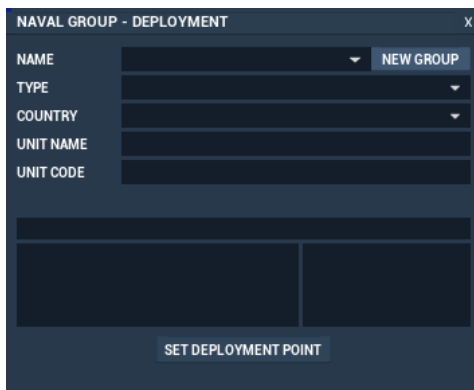


รูปที่ ก.15 หน้าจอสำหรับเล่นเกมจำลอง

โดยมีองค์ประกอบดังรูปที่ ก.15 โดยจะอธิบายความหมายและการใช้ของแต่ละหมายเลขดังเนื้อหาต่อไปนี้

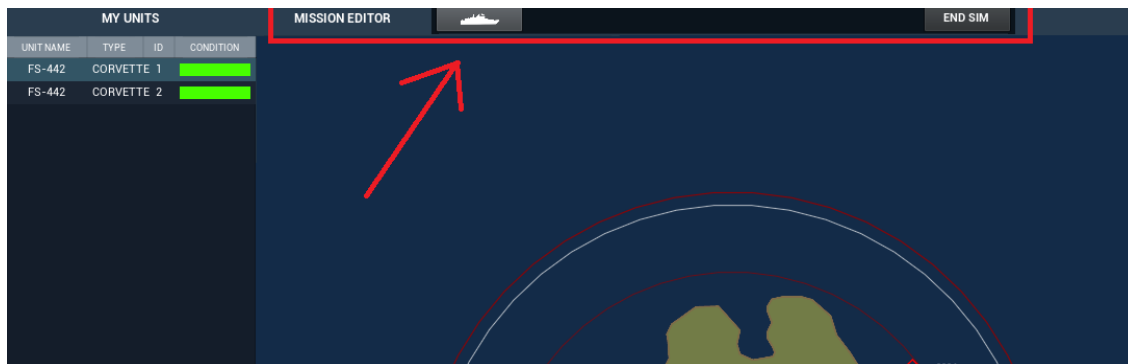
#### 8.1 ระบบวางยูนิตภายในแผนที่

เมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างสำหรับวางยูนิตในแผนที่ขึ้นมาแล้วจะพบกับหน้าต่างที่มีลักษณะดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 ระบบวางยูนิต

โดยผู้เล่นสามารถเปิดหน้าต่างระบบวางยูนิตบนแผนที่ผ่านแถบเมนูหลักของหน้าเล่นเกมจำลอง (Mission editor) ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 หน้าต่างเมนูหลัก

โดยหน้าต่างวางยูนิตจะประกอบไปด้วยหลายส่วน ได้แก่

8. ชื่อกลุ่ม (Name) โดยผู้เล่นสามารถเลือกกลุ่มที่ต้องการจะให้ยูนิตนั้น ๆ เป็น สมาชิกได้ โดยจะเลือกได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นได้ทำการสร้างกลุ่มหรือมีกลุ่มอยู่แล้วเท่านั้น ดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม

9. ประเภทของยูนิต (Type) โดยผู้เล่นสามารถเลือกประเภทของยูนิตที่ผู้เล่น ต้องการที่จะวางลงบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.19 และเมื่อผู้เล่นเลือกประเภทเรียบร้อยแล้วข้อมูลประเทศ ชื่อของยูนิต และรหัสของยูนิต จะขึ้นมาโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.20 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข ชื่อของยูนิต และรหัสของยูนิตได้ก่อนที่จะวางยูนิตบนแผนที่

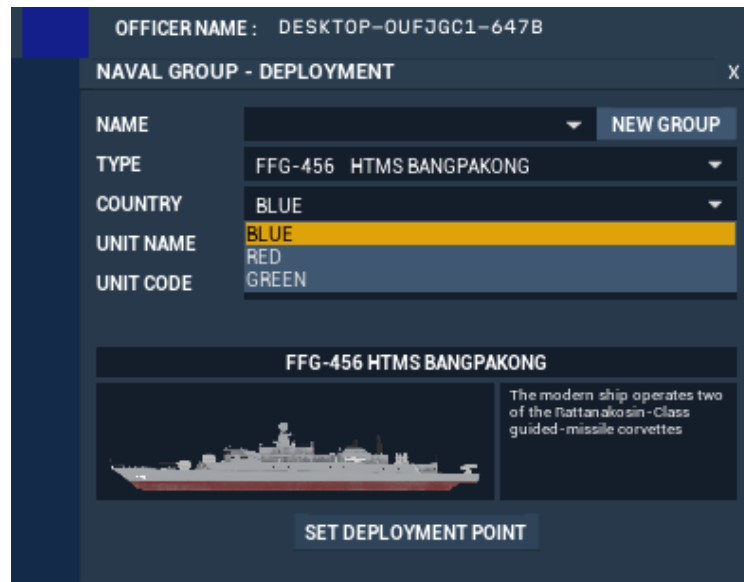


รูปที่ ก.19 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต



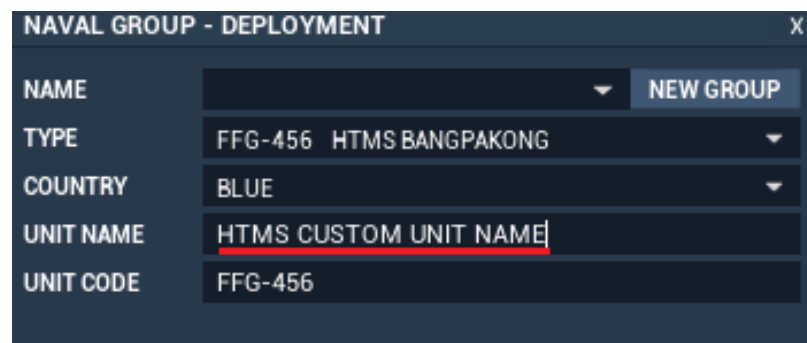
รูปที่ ก.20 ข้อมูลสำหรับวางยูนิตบนแผนที่

10. ประเทศ (Country) ผู้เล่นสามารถเลือกประเทศของยูนิตได้ โดยในเกมจะมีทั้งหมด 3 ประเทศ หรือฝ่าย ได้แก่ ประเทศสีน้ำเงิน ประเทศสีแดง และประเทศสีเขียว โดยประเทศสีน้ำเงินและสีแดง เป็นศัตรูฝ่ายตรงข้ามกัน ส่วนสีเขียวเป็นฝ่ายเป็นกลาง โดยผู้เล่นจะถูกบังคับให้เลือกประเทศที่ตนเองอยู่โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.21



รูปที่ ก.21 Combo box สำหรับเลือกประเทศของยูนิต

11. ชื่อของยูนิต (Unit name) เมื่อผู้เล่นเลือกประเภทของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ชื่อของยูนิตจะขึ้นมาโดยอัตโนมัติโดยอิงจากประเภทของยูนิตที่ผู้เล่นเลือก และผู้เล่นสามารถแก้ไขชื่อของยูนิตได้ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.22



รูปที่ ก.22 แก้ไขชื่อของยูนิต

12. รหัสของยูนิต (Unit code) โค้ดรหัสของยูนิตนั้นจะอิงจากประเภทของยูนิตเช่นเดียวกับชื่อของยูนิต ที่ผู้เล่นเลือกและผู้เล่นสามารถแก้ไขรหัสของยูนิตได้ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.23

NAVAL GROUP - DEPLOYMENT	
NAME	NEW GROUP
TYPE	FFG-456 HTMS BANGPAKONG
COUNTRY	BLUE
UNIT NAME	HTMS CUSTOM UNIT NAME
UNIT CODE	CUSTOM-1223

รูปที่ ก.23 แก้ไขรหัสของหน่วย

13. รายละเอียดของหน่วยที่เลือก โดยจะแสดงชื่อ รูป และรายละเอียดของหน่วยที่ผู้เล่นทำการเลือก ดังรูปที่ ก.24



รูปที่ ก.24 รายละเอียดของหน่วย

14. ปุ่มสำหรับกดเพื่อวางยูนิตบนแผนที่ (Set deployment point) โดยเมื่อผู้เล่นเลือกและแก้ไขรายละเอียดของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นจะสามารถกดปุ่ม วางยูนิตบนแผนที่ได้ เมื่อกดแล้วทุกช่องกรอกรายละเอียดทั้งหมดของยูนิตจะถูกบล็อก ดังรูปที่ ก.25 และผู้เล่นสามารถเลือกจุดที่จะวางบนแผนที่ได้โดยการคลิกที่ตำแหน่งบนแผนที่เมื่อวางแล้ว ยูนิตจะปรากฏบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.26



NAVAL GROUP - DEPLOYMENT X

NAME  NEW GROUP


TYPE FFG-456 HTMS BANGPAKONG

COUNTRY BLUE

UNIT NAME HTMS CUSTOM NAME

UNIT CODE CUSTOM-11

**FFG-456 HTMS BANGPAKONG**



The modern ship operates two of the Rattanakosin-Class guided-missile corvettes

SET DEPLOYMENT POINT

รูปที่ ก.25 รายละเอียดของหน่วยที่ถูกเลือก

NAVAL GROUP - DEPLOYMENT X

NAME  NEW GROUP

TYPE FFG-456 HTMS BANGPAKONG


COUNTRY BLUE

UNIT NAME HTMS CUSTOM NAME

UNIT CODE CUSTOM-11

0001  
CUSTOM-11

**FFG-456 HTMS BANGPAKONG**



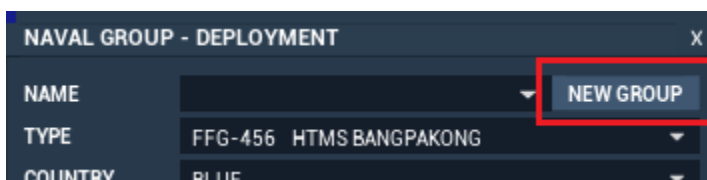
The modern ship operates two of the Rattanakosin-Class guided-missile corvettes

SET DEPLOYMENT POINT

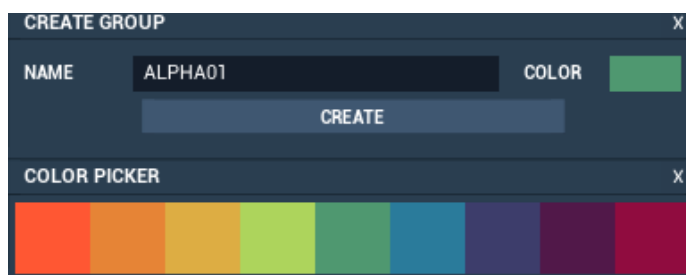
รูปที่ ก.26 หน่วยปรากฏบนแผนที่ในจุดที่เลือก

## 8.2 ระบบกลุ่มของยูนิต

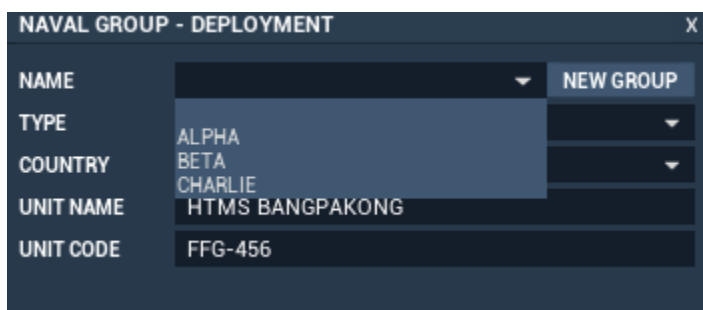
ระบบกลุ่มของยูนิตเป็นระบบที่เป็นส่วนประกอบของระบบวางยูนิตบนแผนที่ในส่วนงานชื่อของกลุ่มยูนิตจะมีปุ่มสร้างกลุ่มอยู่ ดังรูปที่ ก.27 ผู้เล่นสามารถสร้างกลุ่มของยูนิตได้ด้วยการ กดปุ่มสร้างกลุ่มใหม่ เมื่อกดเกมจะแสดงหน้าต่างที่ใช้ในการสร้างกลุ่ม โดยผู้เล่นสามารถกำหนดชื่อและสีของกลุ่มได้ ดังรูปที่ ก.28 โดยเมื่อสร้างแล้วกลุ่มที่สร้างจะปรากฏใน Combo Box ของ Name เมื่อผู้เล่นกด Combo Box ก็จะสามารถเลือกกลุ่มนั้นได้ ดังภาพที่ ก.29



รูปที่ ก.27 ปุ่มสร้างกลุ่ม

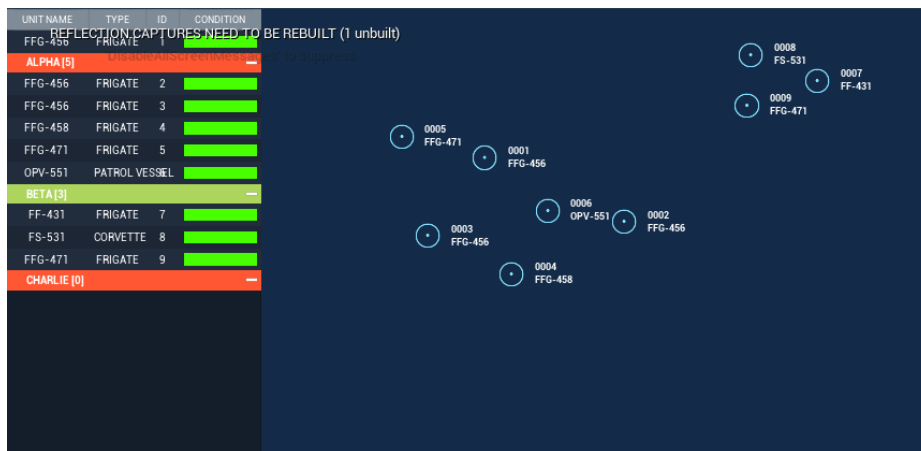


รูปที่ ก.28 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่



รูปที่ ก.29 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box

เมื่อวางยูนิตลงบนแผนที่ที่เรียบร้อยแล้วแถบยูนิตจะปรากฏกลุ่มของยูนิตและสีของกลุ่มที่เลือกขึ้นมา ดังรูปที่ ก.30



รูปที่ ก.30 กลุ่มของหน่วยปรากฏขึ้นบนแถบหน่วย

### 8.3 ระบบแถบแสดงรายชื่อหน่วยและการเลือกหน่วยที่ต้องการควบคุม

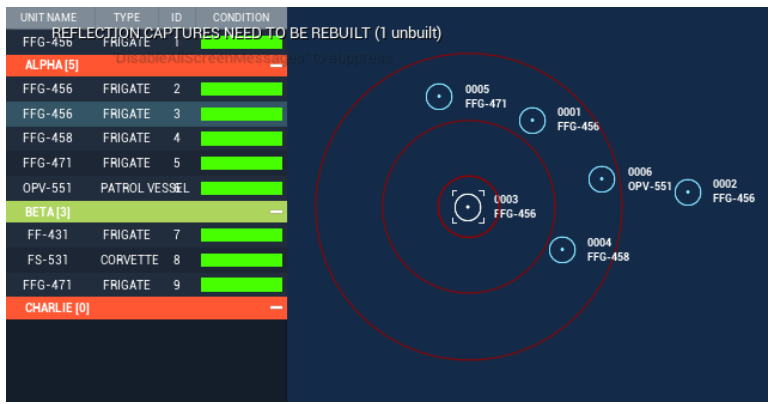
เป็นระบบที่จะแสดงรายชื่อหน่วยทั้งหมดของประเทศที่ผู้เล่นอยู่ โดยมีองค์ประกอบหลักคือ แถบของหน่วยพร้อมรายละเอียดของแถบหน่วย โดยผู้เล่นสามารถกดที่แถบเพื่อเลือกหน่วยที่ผู้เล่นต้องการควบคุม โดยแต่ละแถบจะแสดงรายละเอียดของหน่วย ดังนี้ เลขรหัสหน่วย ประเภทของหน่วย และลำดับของหน่วย รวมไปถึงการแสดงผลแถบกลุ่มของรายชื่อหน่วยโดยจะแสดงขึ้นมาเหนือแถบของหน่วย เพื่อแสดงให้ผู้เล่นได้เห็นว่ายูนิตนั้น ๆ อยู่กลุ่มใด ดังรูปที่ ก.31

MY UNITS			
UNIT NAME	TYPE	ID	CONDITION
<b>GROUP1 [5]</b>			
FFG-457	FRIGATE	1	
FFG-457	FRIGATE	2	
FFG-457	FRIGATE	3	
<b>GROUP2 [2]</b>			
FFG-471	FRIGATE	4	
FFG-471	FRIGATE	5	
<b>GROUP3 [5]</b>			
FS-442	CORVETTE	6	
FS-442	CORVETTE	7	
FS-442	CORVETTE	8	
FS-442	CORVETTE	9	
FS-442	CORVETTE	10	

รูปที่ ก.31 แถบแสดงรายชื่อของหน่วย

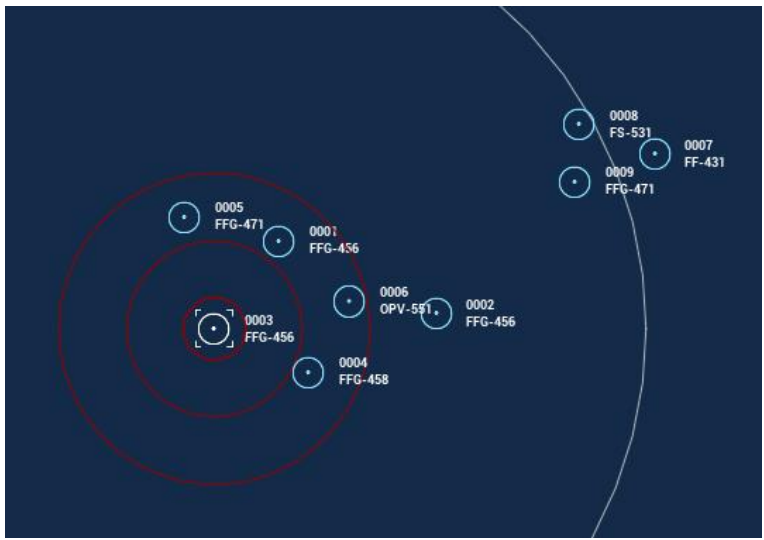
เมื่อยูนิตต่าง ๆ ถูกวางบนแผนที่เรียบร้อยแล้ว การที่ผู้เล่นจะสามารถควบคุม ยูนิตที่ผู้เล่นต้องการได้นั้น จะต้องเลือกยูนิตเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะควบคุม โดยผู้เล่นสามารถเลือกยูนิตได้ 2 วิธีหลัก ๆ ได้แก่

3. เลือกยูนิตผ่านแถบยูนิต โดยแถบยูนิตนั้นจะอยู่ทางซ้ายมือของหน้าจอผู้เล่น โดยจะมีรายละเอียดต่าง ๆ แสดงโดยแถบยูนิตที่แสดงอยู่ทั้งหมดเป็นยูนิตที่ผู้เล่นสามารถ ควบคุมได้ทั้งหมด ดังรูปที่ ก.32



รูปที่ ก.32 แถบยูนิต

4. เลือกยูนิตผ่านการกดที่สัญลักษณ์ของยูนิต เมื่อยูนิตถูกวางบนแผนที่เรียบร้อยแล้วจะปรากฏสัญลักษณ์ของยูนิตขึ้นมา หากผู้เล่นต้องการที่จะควบคุมยูนิตนั้น ๆ ผู้เล่นก็สามารถเลือกได้ผ่านการกดที่สัญลักษณ์ได้เช่นเดียวกัน ดังรูปที่ ก.33



รูปที่ ก.33 สัญลักษณ์ของยูนิตที่ปรากฏบนแผนที่

เมื่อผู้เล่นทำการเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้วจะปรากฏรัศมีตรวจจับต่าง ๆ แสดงขึ้นเป็นตัวแทนสัญลักษณ์ที่แสดงถึง รัศมีทำการของอุปกรณ์หรืออาวุธต่าง ๆ ของยูนิต ดังรูปที่ ก.34 โดยวงสีแดง หมายถึง รัศมีของอาวุธ และสีขาวหมายถึง รัศมีของอุปกรณ์ตรวจจับของยูนิตนั้น ๆ ดังตัวอย่างในรูปที่ ก.34



รูปที่ ก.34 แสดงรัศมีตรวจจับของยูนิต

ตัวอย่างในรูปที่ ก.34 ความหมายของแต่ละวงรัศมี ของยูนิตที่เลือกมีความหมายคือ ยูนิตที่เลือกอยู่คือ เรือพิฆาต รหัส FFG-457 ลำดับที่ 16 มีวงรัศมีทั้งหมด 4 วง ได้แก่

วงหมายเลข 1 คือ รัศมีของเรดาร์ของเรือ

วงหมายเลข 2 คือ รัศมีของอาวุธปล่อยนำวิถีซี-802เอ

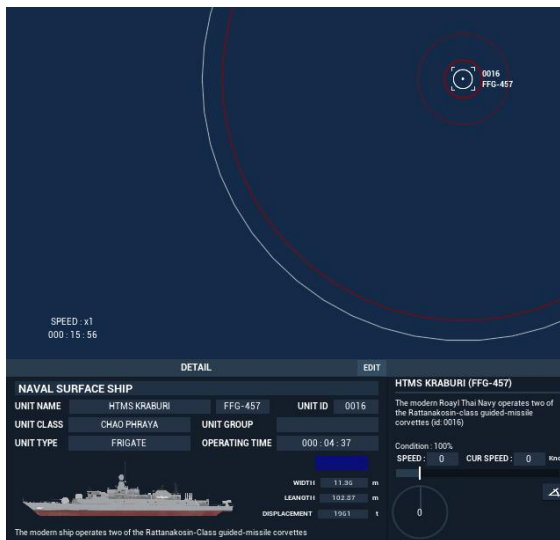
วงหมายเลข 3 คือ รัศมีปืนนาวิ Type H/PJ33 100มม แทนคู่

วงหมายเลข 4 คือ รัศมีปืนนาวิ Type 76 37มม แทนคู่

โดยแต่ละยูนิตที่ประเภทต่างกันจะมีรายละเอียดวงรัศมีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอาวุธที่ติดตั้งบนยูนิต และรัศมีตรวจจับของยูนิตนั้น ๆ

### 8.4 ระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิต

เมื่อผู้เล่นทำการเลือกยูนิตที่ผู้เล่นต้องการจะควบคุมเรียบร้อยแล้ว ในหน้าต่างควบคุมด้านล่าง จะปรากฏรายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้เล่นสามารถควบคุมได้ ดังรูปที่ ก.35



รูปที่ ก.35 หน้าต่างควบคุม

โดยในส่วนควบคุมจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

3. หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต ที่จะบอกรายละเอียดต่าง ๆ ของยูนิตดังรูปที่ ก.36



รูปที่ ก.36 หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต

โดยจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อยูนิต รหัสยูนิต ลำดับยูนิต ชั้นของยูนิต กลุ่มของยูนิต ประเภทของยูนิต เวลาปฏิบัติการณัของยูนิต ภาพยูนิต และรายละเอียดขนาดของยูนิต

4. หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิต จะแสดงแผงควบคุมส่วนต่าง ๆ ของยูนิตดังรูปที่ ก.37



รูปที่ ก.37 หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่

หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่ที่จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่

- 2.1 รายละเอียดของยูนิต เช่น ชื่อยูนิต รหัสยูนิต รายละเอียดและลำดับของยูนิต
- 2.2 แผงควบคุมความเร็ว ที่ผู้เล่นสามารถเพิ่มหรือลดความเร็วในการเคลื่อนที่ของยูนิตได้ ดังรูปที่ ก.38



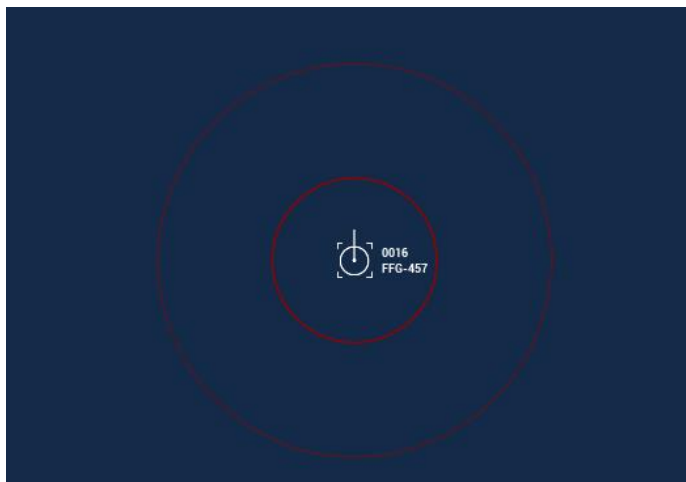
รูปที่ ก.38 แผงควบคุมความเร็ว

โดยจะมีจอแสดงความเร็วที่ตั้ง และความเร็วปัจจุบันอยู่ ด้านล่างจะเป็นสไลด์เดอร์ที่ผู้เล่นสามารถปรับเพิ่มลดความเร็วได้ เมื่อผู้เล่นปรับความเร็วยูนิตก็จะเคลื่อนที่ต่างความเร็ว ดังรูปที่ ก.39



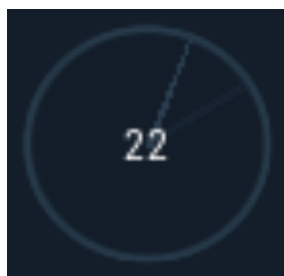
รูปที่ ก.39 แผงควบคุมความเร็วที่ความเร็ว 22 นอต

และสัญลักษณ์ของยูนิตก็จะแสดงทิศทางของยูนิตโดยแท่งการเคลื่อนที่ ถ้ายูนิตเคลื่อนที่ที่ความเร็วมากแท่งก็จะยาวมากขึ้น และชี้ไปในทิศทางที่ยูนิตกำลังเดินทาง ดังรูปที่ ก.40

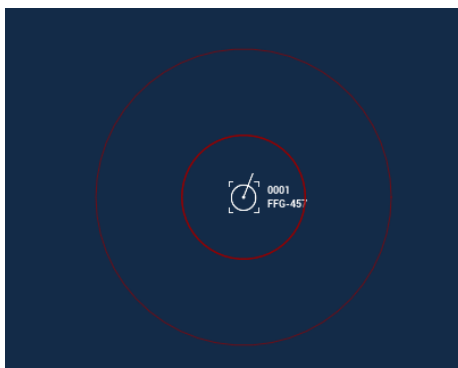


รูปที่ ก.40 สัญลักษณ์ของยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่

2.3 แผงควบคุมทิศทาง โดยผู้เล่นสามารถควบคุมทิศทางให้ยูนิต  
เดินทางไปในทิศทางที่ตั้งไว้ โดยการควบคุมทิศทางด้วยเข็มทิศ  
ดังรูปที่ ก.41 – ก.42



รูปที่ ก.41 แผงควบคุมทิศทางที่ผู้เล่นกำหนดทิศทาง



รูปที่ ก.42 ยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนด



### 8.5 ระบบแก้ไขรายละเอียดของยูนิต

เมื่อผู้เล่นเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นสามารถที่จะแก้ไขรายละเอียดของยูนิตได้ โดยเมื่อเลือกยูนิตที่ต้องการแล้วจะปรากฏปุ่ม แก้ไขขึ้นมาในหน้าต่างของรายละเอียดยูนิต ดังรูปที่ ก.43

DETAIL				EDIT
NAVAL SURFACE SHIP				
UNIT NAME	HTMS KRABURI	FFG-457	UNIT ID	0001
UNIT CLASS	CHAO PHRAYA	UNIT GROUP		
UNIT TYPE	FRIGATE	OPERATING TIME	000 : 01 : 00	

รูปที่ ก.43 ปุ่มแก้ไขรายละเอียดยูนิต

เมื่อกดปุ่มแก้ไข จะปรากฏหน้าต่างแก้ไขรายละเอียดของยูนิตขึ้นมาดังรูปที่ ก.44 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข กลุ่ม ชื่อ และรหัสของยูนิตได้ เมื่อยืนยันการแก้ไข รายละเอียดข้างต้นของยูนิตจะเปลี่ยนตามไปด้วย

UNIT EDITOR		X
BE REBUILT (1 unbuilt)		
NAME		▼
UNIT NAME	HTMS KRABURI	
UNIT CODE	FFG-457	
CONFIRM		

รูปที่ ก.44 หน้าต่างแก้ไขรายละเอียดยูนิต

### 8.6 ระบบควบคุมอาวุธของยูนิต

ผู้เล่นสามารถควบคุมการทำงานหรือการโจมตีอาวุธของยูนิตที่กำลังเลือกควบคุมอยู่ในขณะนั้นได้ โดยหน้าต่างควบคุมอาวุธของยูนิตมีลักษณะดังรูปที่ ก.45

CONTROLLER										
[1] Type H/PJ33 Twin 100mm	1	TARGET UNIT01	RT			ON				
[2] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[3] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[4] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[5] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[6] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02	RT	TARGET UNIT03	RT	TARGET UNIT04	RT	ON
[7] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02	RT	TARGET UNIT03	RT	TARGET UNIT04	RT	ON



รูปที่ ก.45 หน้าต่างควบคุมอาวุธของยูนิต

โดยหน้าต่างควบคุมอาวุธจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1. เครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธ โดยเครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธ ได้แก่

ตารางที่ ก.2 สัญลักษณ์สถานะอาวุธ

เครื่องหมาย	ความหมาย
	Ready to targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับการรับเป้าหมายสำหรับโจมตีจากผู้เล่น โดยผู้เล่นสามารถกดที่สัญลักษณ์เพื่อระบุเป้าหมายได้
	Auto targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับค้นหาเป้าหมายและโจมตีโดยอัตโนมัติ
	Reloading หรืออาวุธกำลังบรรจุกระสุนอยู่
	Empty หรืออาวุธไม่มีกระสุนแล้ว
	Offline หรืออาวุธอยู่ในสถานะออฟไลน์หรือปิดระบบอยู่

	Wait หรืออาวุธอยู่ในสถานะรอดยิงข้อมูลจากระบบอาวุธ
	Attacking หรืออาวุธกำลังโจมตีเป้าหมายที่ระบุโดยถ้ำอาวุธเป็นแบบชนิดป้อมปืนนาวิผู้เล่นสามารถเปลี่ยนเป้าหมายระหว่างโจมตีได้โดยการกดที่สัญลักษณ์

2. ชื่อและลำดับของอาวุธ เช่น อาวุธลำดับที่ 1 ชื่อ Type H/PJ33 Twin 100mm อันดับที่ 2 ชื่อ Type 76 Twin 37mm เป็นต้น

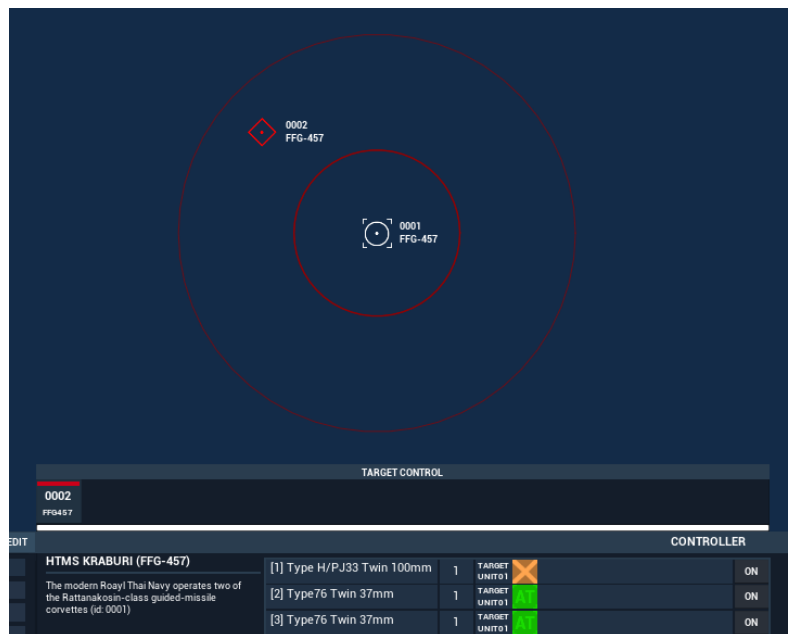
2. จำนวนของอาวุธ โดยแต่ละอาวุธจะแตกต่างกันไปตามความเป็นจริง เช่น ป้อมปืนนาวิ Type H/PJ33 100 มม มีเพียง 1 ป้อมปืน แต่ถ้าเป็น C802A

Launcher 2Cellx2 จะมี 4 ท่อยิงใน 1 ชุด เป็นต้น

3. ปุ่มควบคุมการเปิดปิดอาวุธ โดยผู้เล่นสามารถเลือกเปิดและปิดได้โดยการกดปุ่ม

ในส่วนของระบบโจมตีนั้นจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

1. ระบบป้อมปืนเรือ เมื่อเรือของศัตรูเข้าสู่ระยะการยิงของเรือ ระบบโจมตีเรือทุกอย่างจะถูกเลือกและควบคุมทิศทางยิงโดยป้อมปืนใหญ่ที่ติดอยู่บนเรือ โดยป้อมปืนใหญ่จะเลือกเรือที่อยู่ในระยะการยิงที่สามารถยิงได้ ซึ่งระบบป้อมปืนจะสามารถตรวจจับเรือที่อยู่ในระยะการยิงได้ทั้งหมด และจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่สามารถยิงได้มาให้ผู้เล่นเลือก เมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมายแล้วเรือ ป้อมปืนของเรือจะหันไปทางที่เรือลำนั้นอยู่ และ ตัวปืนใหญ่จะหาองศาในการยิงเรือลำนั้น โดยคำนวณให้กระสุนตกลงที่เรือเป้าหมายพอดี การคำนวณองศาในการยิงใช้สูตร การเคลื่อนที่ของโพรเจกไทล์ในการคำนวณ เมื่อเล็งเป้าสำเร็จ ป้อมปืนใหญ่ก็จะทำการยิงออกไป โดยเป้าหมายที่อยู่ในวงรัศมีของอาวุธที่สามารถระบุเป้าหมายได้ จะปรากฏดังรูปที่ ก.46



รูปที่ ก.46 ระบบเป้าหมายอาวุธ

เมื่อระบบเป้าหมายสำเร็จป้อมปืนจะทำการคำนวณและยิงโดยอัตโนมัติดังรูปที่ ก.47



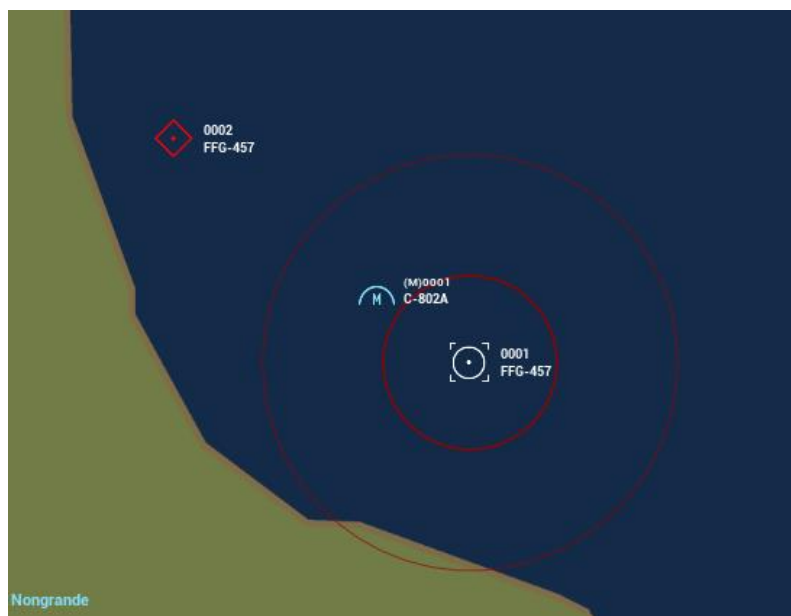
รูปที่ ก.47 ป้อมปืนยิงเป้าหมายในมุมมอง 3 มิติ

2. ระบบอาวุธปล่อยนำวิถี เมื่อเรือของศัตรูได้เข้ามาในระยะยิงอาวุธปล่อยนำวิถีระบบจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่อยู่ในระยะยิง ซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกเป้าหมายเองได้ และเมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมาย

แล้ว อารุชนาวีก็จะถูกปล่อยออกไปโดยจะแสดงสัญลักษณ์ของอารุชนาวีที่แสดงออกมาบนแผนที่ดังรูปที่ ก.48 – ก.49



รูปที่ ก.48 อารุชนาวีที่ถูกปล่อย



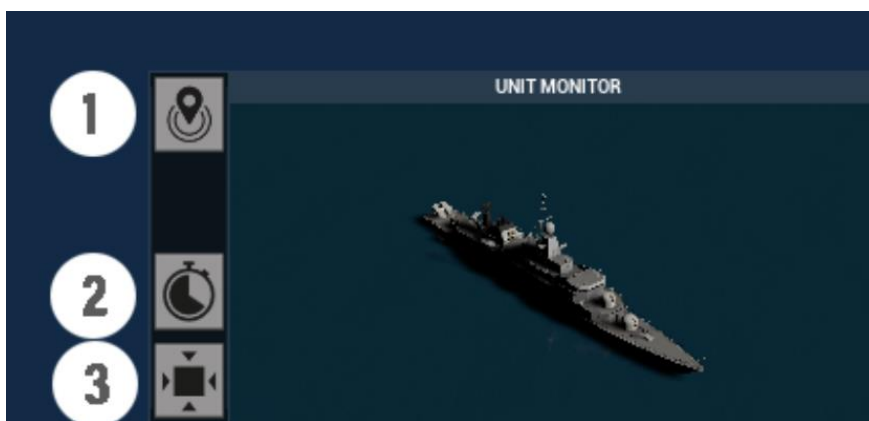
รูปที่ ก.49 สัญลักษณ์ของอารุชนาวีที่ปรากฏบนแผนที่

โดยผู้เล่นสามารถเลือกกดที่สัญลักษณ์เพื่อดูมุมมอง 3 มิติของ อารุชนาวีได้ ดังรูปที่ ก.50



รูปที่ ก.50 อารูทปล่อยนำวิถีร่อนเข้าสู่เป้าหมาย มุมมอง 3 มิติ

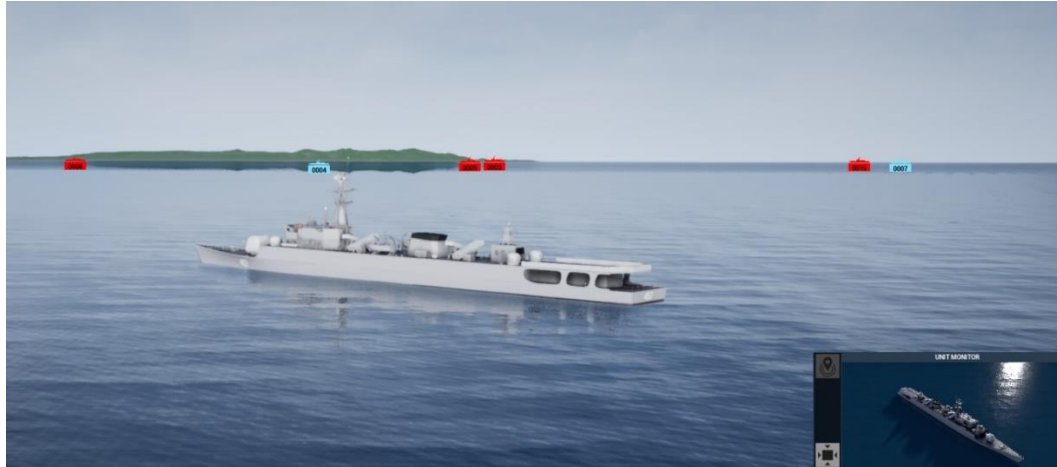
### 8.7 แผงควบคุมรองและระบบแสดงผลยูนิตแบบ 3 มิติ



รูปที่ ก.51 แผงควบคุมรองและระบบแสดงผลยูนิต

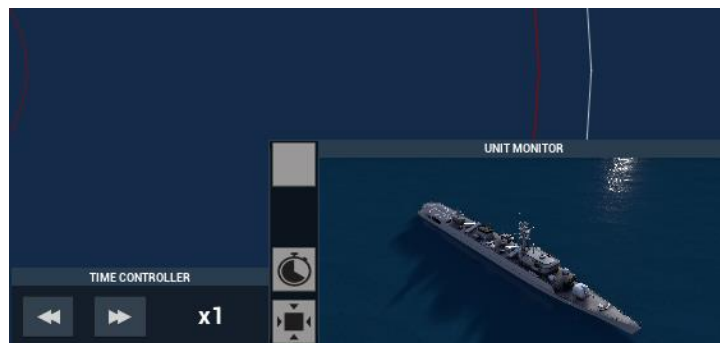
โดยแผงควบคุมรองจะประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ปุ่มแสดงเครื่องหมาย โดยปุ่มนี้เมื่อกดแล้วจะมีผลกับมุมมองแบบ 3 มิติเท่านั้น โดยสามารถกดเพื่อเปิดและปิดการแสดงผลเครื่องหมายได้ โดยเมื่อเปิดแล้วเมื่อเข้ามุมมอง 3 มิติจะเห็นเครื่องหมายดังรูปที่ ก.52 โดยจะแสดงสถานที่ตั้งและรหัสระบุตัวตนของยูนิตต่าง ๆ ในแผนที่



รูปที่ ก.52 สัญลักษณ์แสดงตัวยูนิต

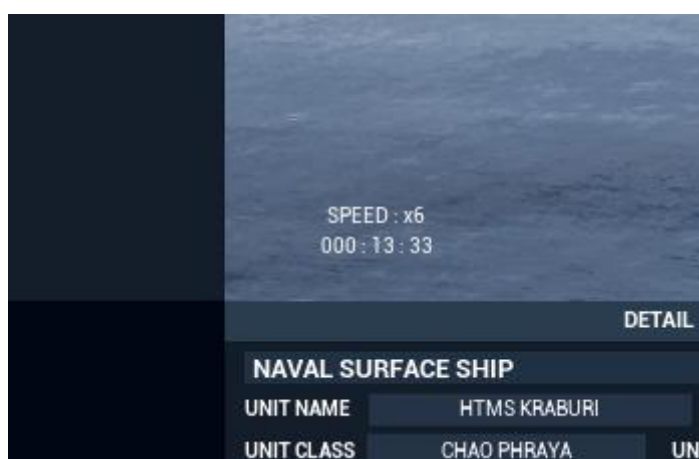
2. ปุ่มเปิดหน้าต่างระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาในการจำลองโดยระบบนี้เป็นระบบที่ผู้สร้างห้องสามารถใช้ได้เท่านั้น มีหน้าที่ในการเพิ่มลดความเร็วของเวลาในการจำลอง โดยเมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาจะมีหน้าต่างลักษณะดังรูปที่ ก.53 โดยมีปุ่มสำหรับเพิ่มและลดความเร็วของเวลาอยู่ เมื่อทำการปรับความเร็วของเกมจะเปลี่ยนไปตามค่าที่แสดงอยู่ดังรูปที่ ก.54 โดยความเร็วของเกมที่ผู้สร้างห้องทำการปรับจะส่งผลกับผู้เล่นทุกคนในเกม โดยความเร็วของเกมจะแสดงในส่วน of หน้าต่างแสดงเวลาในเกมดังรูปที่ ก.55



รูปที่ ก.53 หน้าต่างปรับเพิ่มและลดความเร็วแสดงขึ้น



รูปที่ ก.54 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็วเวลา



รูปที่ ก.55 หน้าต่างแสดงเวลา

3. ปุ่มสลับมุมมองเป็น 3 มิติและ 2 มิติ โดยเมื่อผู้เล่นกดที่ปุ่มสลับมุมมอง หน้าเกมจำลองจะสลับจากมุมมอง 2 มิติเป็น 3 มิติ



### 9. การจบเกมจำลอง

เมื่อถึงเวลาจบภารกิจหรือถึงเวลาการจำลองที่ตั้งเป้าหมายไว้แล้ว ผู้สร้างห้องจำลองสามารถกดปุ่มจบการจำลองได้ โดยการกดปุ่มจบการจำลอง (End Sim) ในบริเวณแผงควบคุมหลัก ดังรูปที่ ก.56 เพื่อบจบการจำลองโดยเมื่อกดปุ่มจบการจำลองแล้วการจำลองจะจบลงและแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.57



รูปที่ ก.56 ตำแหน่งปุ่มจบการจำลอง

ปุ่มจบการจำลองจะปรากฏในหน้าจอเล่นเกมจำลองของผู้ใช้ที่เป็นผู้สร้างห้องจำลองเท่านั้น ในกรณีที่ผู้เล่นอื่นที่เข้าร่วมการจำลองจะปรากฏเป็นปุ่มออกจากห้องจำลองแทน โดยเมื่อกดปุ่มหยุดการจำลองแล้วจะปรากฏหน้าต่างแสดงผลของการจำลองดังรูปที่ ก.57

BLUE COUNTRY				RED COUNTRY				GREEN COUNTRY			
UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS	UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS	UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS
HTMS BANGKOK (FFC-471)	FREGATE	0001	IN OPERATION	HTMS BANGKOK (FFC-455)	FREGATE	0003	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0019	IN OPERATION
HTMS BANGKOK (FFC-472)	FREGATE	0002	IN OPERATION	HTMS BANGKOK (FFC-446)	FREGATE	0010	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0020	IN OPERATION
HTMS BANGKOK (FFC-473)	FREGATE	0003	IN OPERATION	HTMS BANGKOK (FFC-446)	FREGATE	0011	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0021	IN OPERATION
HTMS BANGKOK (FFC-485)	FREGATE	0004	IN OPERATION	HTMS BANGKOK (FFC-446)	FREGATE	0012	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0022	IN OPERATION
HTMS BANGKOK (FFC-500)	FREGATE	0005	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0013	SUNK (00:01:35)	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0023	IN OPERATION
HTMS PATTHANOPHON (S11)	PATROL VESSEL	0006	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0014	IN OPERATION				
HTMS PATTHANOPHON (S11)	PATROL VESSEL	0007	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0015	SUNK (00:01:38)				
HTMS PATTHANOPHON (S11)	PATROL VESSEL	0008	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0016	SUNK (00:01:38)				
HTMS PATTHANOPHON (S11)	PATROL VESSEL	0009	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0017	SUNK (00:01:38)				
HTMS PATTHANOPHON (S11)	PATROL VESSEL	0010	IN OPERATION	HTMS SINGHAPATTANA (FFC-442)	CORVETTE	0018	SUNK (00:01:35)				

BLUE COUNTRY	RED COUNTRY	GREEN COUNTRY
ALL UNITS: 8	ALL UNITS: 10	ALL UNITS: 6
UNITS REMAIN: 8	UNITS REMAIN: 5	UNITS REMAIN: 5
UNITS SUNK: 0	UNITS SUNK: 5	UNITS SUNK: 0
TOTAL POINTS: 8	TOTAL POINTS: 10	TOTAL POINTS: 6
POINTS REMAIN: 8	POINTS REMAIN: 5	POINTS REMAIN: 5
POINTS LOSE: 0	POINTS LOSE: 5	POINTS LOSE: 0
100%	50%	100%

รูปที่ ก.57 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง

โดยประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่

1. กล่องแสดงสถานะของยูนิคของแต่ละฝ่าย ดังรูปที่ ก.58

RED COUNTRY			
UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0009	IN OPERATION
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0010	IN OPERATION
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0011	IN OPERATION
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0012	IN OPERATION
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0013	SANK: 000: 01: 36
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0014	IN OPERATION
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0015	SANK: 000: 03: 39
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0016	SANK: 000: 02: 08
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0017	SANK: 000: 01: 39
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0018	SANK: 000: 02: 09

รูปที่ ก.58 ก่อตั้งสถานะของหน่วยฝ่ายแดง

โดยมีรายละเอียดยูนิต คือ ชื่อของยูนิตและรหัส ประเภทของยูนิต ลำดับของยูนิต และสถานะของยูนิตแต่ละยูนิต

2. ก่อตั้งคะแนนของยูนิต โดยคะแนนจะถูกนำมาคิดและประมวลผลเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ของแต่ละฝ่าย คิดโดยการดึงค่าคะแนนของยูนิตแต่ละตัวที่แตกต่างกัน โดยคิดจากความสำคัญของยูนิต และนำคะแนนของยูนิตที่ยังอยู่ในปฏิบัติการ มาคิดกับคะแนนของยูนิตทั้งหมด เป็นเปอร์เซ็นต์คะแนนดังรูปที่ ก.59

ALL UNITS: 10	
UNITS REMAIN: 5	
UNITS SANK: 5	
TOTAL POINTS: 10	50%
POINTS REMAIN: 5	
POINTS LOSE: 5	

รูปที่ ก.59 ก่อตั้งคะแนนของยูนิต

### 10. เครื่องมือสำหรับผู้สร้างห้อง

เครื่องมือสำหรับผู้สร้างห้องจำลอง โดยผู้สร้างสามารถกด J ที่คีย์บอร์ดเพื่อเปิดเมนูเครื่องมือผู้สร้างห้องขึ้นมา โดยเมนูของผู้สร้างห้องจะปรากฏขึ้นดังรูปที่ ก.60



รูปที่ ก.60 เครื่องมือผู้สร้างห้อง

โดยเครื่องมือของผู้สร้างห้องจะประกอบไปด้วยปุ่มต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้สร้างห้องสามารถสลับประเทศไปมาได้สะดวกสบายมากขึ้นและยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้ผู้สร้างห้องนั้นสามารถเล่นเกมจำลองได้แบบคนเดียวโดยการสลับประเทศไปมาเพื่อบังคับยูนิตของแต่ละประเทศได้ หรือจะใช้บทบาทของแอดมินเพื่อที่จะสามารถควบคุมทุกอย่างภายในเกมจำลอง

โดยค่า default ของผู้สร้างห้องคือ admin อยู่แล้วซึ่งสามารถควบคุมได้ทุกอย่างภายในเกมจำลอง ไม่ว่าจะควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิตหรือระบบอาวุธของยูนิตในแผนที่

วิดีโอสาธิตการใช้โปรแกรม Naval Warfare Online

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=rHjJx6sKOY>

## 11. รายละเอียดของยูนิทภายในโปรแกรมจำลอง

### 1. ยูนิทเรือและคุณสมบัติในเกม

ในปัจจุบันทางผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบโมเดลเรือไว้ทั้งหมด 17 ลำ นอกจากความสวยงามของโมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมด้วย ดังนั้นขั้นตอนในการปั้นโมเดลจึงต้องปั้นให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และโมเดลของเรือแต่ละลำจะถูกนำไปสร้างเป็นตัวยูนิทต่าง ๆ ซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ ก.3

ตารางที่ ก.3 ตารางแสดงคุณสมบัติเรือในเกมจำลอง

เรือ	ความเร็ว	ระยะตรวจจับ	เลือด	คะแนน
1. เรือหลวงตาปี (FF-431)	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
2. เรือหลวงคีรีรัฐ (FF-432)	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
3. เรือหลวงเจ้าพระยา (FFG-455)	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
4. เรือหลวงบางประกง (FFG-456)	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
5. เรือหลวงกระบุรี (FFG-457)	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34
6. เรือหลวงสาขบุรี (FFG-458)	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34
7. เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช (FFG-471)	33 นอต	300 กิโลเมตร	3700 หน่วย	50
8. เรือหลวงนเรศวร (FFG-421)	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
9. เรือหลวงตากสิน (FFG-422)	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
10. เรือหลวงรัตนโกสินทร์ (FS-441)	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43

11. เรือหลวงสุโขทัย (FS-442)	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43
12. เรือหลวงคำรณสินธุ์ (FS-531)	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
13. เรือหลวงทยานชล (FS-532)	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
14. เรือหลวงปัตตานี (OPV-551)	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
15. เรือหลวงนราธิวาส (OPV-552)	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
16. เรือหลวงสตัดท์ฮีบ (PC-521)	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26
17. เรือหลวงคลองใหญ่ (PC-522)	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26

## 2. โมเดลอาวุธและคุณสมบัติในเกม

ในปัจจุบันทางผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบโมเดลอาวุธไว้ทั้งหมด 22 อย่างนอกจากความสวยงามของโมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมอีกด้วย ดังนั้นขั้นตอนในการปั้นโมเดลจึงต้องปั้นให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และโมเดลของอาวุธแต่ละอย่างจะถูกนำไปสร้างเป็นตัวอาวุธต่าง ๆ ที่จะติดตั้งอยู่บนยูนิทภายในเกมซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ ก.4

ตารางที่ ก.4 ตารางแสดงคุณสมบัติอาวุธในเกมจำลอง

ชื่อ	ประเภท	อัตราการยิง	พิสัยการยิง	เป้าหมาย	รหัสยูนิทที่ติดตั้ง
1. Type 79 100 มม แท่นคู่	ปืนนาวิ	60 นัดต่อ นาที	22 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-455 FFG-456

2. Type H/PJ33 100 มม แทนคู่	ปืนนาวิ	60 นัดต่อ นาที	22 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	FFG-457 FFG-458
3. Type 76A 37 มม แทนคู่	ปืนนาวิ	240 นัด ต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-457 FFG-458
4. Type 76 37 มม แทนคู่	ปืนนาวิ	180 นัด ต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-455 FFG-456
5. OTO Melara 76 มม แทนเดี่ยว	ปืนนาวิ	120 นัด ต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	FF-431 FF-432 FS-441 FS-442 FS-531 FS-532 OPV-551 OPV-552 PC-521 PC-522
6. OTO Melara 40L70 แทนคู่	ปืนนาวิ	600 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FS-441 FS-442
7. OTO Melara 40L70 แทนเดี่ยว	ปืนนาวิ	300 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FF-431 FF-432 PC-521 PC-522
8. OTO Melara 76 มม Super Rapid	ปืนนาวิ	120 นัด ต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	FFG-471
9. Mk 45 mod 2 127 มม	ปืนนาวิ	20 นัดต่อ นาที	27 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	FFG-421 FFG-422

10. Mk 15 Phalanx	ปืนนำวิถี	3500 นัด ต่อนาที	4 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471
11. DS30M Mk 2	ปืนนำวิถี	200 นัด ต่อนาที	5.1 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471 FFG-421 FFG-422
12. Breda Mauser 30 มม	ปืนนำวิถี	800 นัด ต่อนาที	2.5 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-457 FFG-458
13. อาวุธปล่อยนำ วิถี Harpoon	อาวุธนำวิถี	-	124 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	-
14. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Harpoon Block 1C	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442 FFG-421 FFG-422
15. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Harpoon Block II	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471
16. อาวุธปล่อยนำวิถี C-802A	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	120 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	-
17. ท่อปล่อยนำวิถี C-802A 2Cellx2	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-457 FFG-458
18. อาวุธปล่อยนำวิถี C-801	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	42 กิโลเมตร	เรือพิฆาต	-
19. ท่อปล่อยนำวิถี C-801 2Cellx2	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-455 FFG-456

20. อาวุธปล่อยนำวิถี RIM-162 ESSM	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	92 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	-
21. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถีแนวตั้ง Mk 14 VLS 8Cell	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471 FFG-421 FFG-422
22. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Octuple Albatross SAM 8 Cell	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442



**ภาคผนวก ข.**  
**บทสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ**

ทางคณะผู้พัฒนาได้ส่งตัวโปรแกรมต้นแบบเกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริง ประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์ให้ทางกองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ ได้ทดลองใช้งานจริงซึ่งจะได้ข้อสรุปดังนี้

1. ผลการพัฒนา
2. อุปสรรคในการพัฒนา
3. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการพัฒนาต่อในอนาคต

ซึ่งข้อมูลทั้งหมดดังต่อไปนี้ได้รับการประเมินจาก

1. นาวาเอก สิทธิ สุวรรณภักดี หัวหน้าซ่อมบำรุง กองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ
2. นาวาโท ธานีนนท์ เอกเชิดชูศาสน์ นายทหารเครื่องจักรกำนวน กองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ
3. นาวาโท ฉัฐวุฒิ กลางสาทร นักศึกษาวิเคราะห์สงครามทางเรือ กองศึกษาสงครามทางเรือ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ

ชื่อโครงการ	เครื่องมือจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์
Project	Naval Warfare Online Multiplayer Real-Time Strategy Games Simulation
ผู้พัฒนา	นายณัฐวัฒน์ ชวนิช และ นายสุขวิทย์ บัวลอย
อาจารย์ที่ปรึกษา ศศ.ดร.	สามารถ หมุดและ
สถานศึกษา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วันที่ประเมิน	18 พฤษภาคม 2566 เวลา 10.00 – 11.30 น. (ช่องทาง Google Meet)

## 1. ผลการพัฒนา

- 1.1 ผลการพัฒนาระบบต้นแบบตรงตามที่คาดหวังและมีศักยภาพในการนำไปพัฒนาต่อยอดได้จริง
  - 1.1.1 ระบบต้นแบบ สามารถจำลองการเล่นได้จริง เช่น การสร้างทีม การกำหนดตำแหน่งเรือ หรือ การเลือกอาวุธ
  - 1.1.2 ข้อมูลมีความถูกต้อง เช่น รูปแบบและคุณสมบัติของ เรือ หรือ อาวุธ
  - 1.1.3 ระบบต้นแบบ มีความสามารถในการกำหนดค่าสถานการณ์การสู้รบได้ เช่น กำหนดการยิงป้องกันตนเองโดยอัตโนมัติเมื่อโดนโจมตี เป็นต้น
- 1.2 ระบบ 3D มีความละเอียดสมจริง เช่น เรือ ระบบอาวุธและการเคลื่อนที่ หรือ โมเดลประกอบ
  - 1.2.1 ประเภทของ เรือ และ อาวุธ มีความสวยงาม ได้อัตราส่วนที่เหมาะสม
  - 1.2.2 รูปแบบการเคลื่อนที่ของอาวุธ มีความสมจริง
- 1.3 การใช้งานง่าย เพราะ UI มีความคล้ายกับโปรแกรม NWS980 ที่ทางกองทัพได้ใช้อยู่ในปัจจุบัน

## 2. อุปสรรคในการพัฒนา

- 2.1 ข้อมูลบางอย่างไม่สามารถนำมาเปิดเผยได้เนื่องจากปัจจัยด้านความมั่นคง
- 2.2 ขาดงบประมาณในการพัฒนา เนื่องจากเครื่องมือ หรือ ส่วนประกอบของ Software บางอย่าง มีราคาแพง เช่น ระบบแผนที่ เป็นต้น
- 2.3 ระบบการวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำลองมีหลายประเภทและแตกต่างกัน ทำให้เกิดปัญหาในการคำนวณ เช่น อาวุธนำวิถีแต่ละเป็นเกทใช้หน่วยวัดความเร็วต่างระบบกัน ทำให้การคำนวณอาจจะเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย

2.4 ระยะเวลาในการพัฒนาโครงการเมื่อเทียบและระบบที่ทางกองทัพใช้อยู่จริงซึ่งมีความซับซ้อนสูง ทำให้ไม่สามารถพัฒนาได้ครอบคลุมทุกหัวข้อ

### 3. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการพัฒนาต่อในอนาคต

3.1 โครงการนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในเรื่อง การทดสอบแผนการรบของ ทร. หรือฝึก Tempo game ของ วทร. ได้เลย โดยไม่ต้องรอให้โครงการที่ทำ MOU ระหว่าง ทร. กับ สจล. เสร็จสมบูรณ์ โดยกำหนดพารามิเตอร์ตามข้อกำหนดของสภักย์สงคราม รวมทั้งเขียนโปรแกรม AI เพื่อประเมินผลการใช้ทรัพยากรตามข้อจำกัดของฝ่ายพันธมิตรและฝ่ายศัตรู และสามารถสรุปเป็นผลแพ้ชนะออกมาได้ตามกฎที่กำหนด โดยในลักษณะนี้ทาง ทร. สามารถตั้งโครงการเพื่อขอทุนวิจัยจาก วท.กท.แล้วร่วมกับนิสิตหรือทาง สจล. เพื่อพัฒนาต่อยอดได้เลย

3.2 บุคลากรด้านการพัฒนาเกมนั้นหากพัฒนาต่อแน่นอน อีกทั้งการถ่ายทอดความรู้ก็จำเป็นต้องใช้เวลานาน ดังนั้นทาง ทร. และทาง สจล. ควรจะรักษาการติดต่อกับนิสิตที่ทำโครงการนี้ไว้ โดยเมื่อทาง ทร. มีความพร้อมทางด้านงบประมาณแล้วจะได้สามารถติดต่อนิสิต หรือผ่านทาง สจล. ให้เข้ามาถ่ายทอดความรู้ให้กับข้าราชการของ ทร. เพื่อให้ ทร. ได้นำไปพัฒนาต่อยอดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

3.3 ระบบเครือข่าย ปัจจุบันพัฒนาด้วยระบบ Steam ซึ่งยังไม่ครอบคลุมความต้องการทั้งหมด ในอนาคตจำเป็นต้องเปลี่ยนมาเป็นแบบ Dedicated Server เพื่อให้รองรับจำนวนผู้ใช้งานจำนวนมาก

3.4 ฐานข้อมูล ต้องมีการพัฒนาให้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น เช่น มีการบันทึกเกมอยู่ตลอดเวลาสามารถย้อนกลับมาเล่นใหม่ได้ในเวลาที่ต้องการ หรือ สามารถ Export ผลลัพธ์ของการจำลองเพื่อนำไปใช้งานต่อ เป็นต้น


### 3.5 Key Success ของโครงการมี 2 ข้อได้แก่


3.5.1 โปรแกรมเมอร์ (คน: นักวิจัยซึ่งจะรวมตามตำแหน่ง ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ ตั้งแต่ นักวิเคราะห์ระบบ นักออกแบบและพัฒนา และนักทดสอบระบบ)

3.5.2 งบประมาณ หมายถึง งบประมาณ ในการพัฒนาโครงการ ซึ่งรวมหมดตั้งแต่เงินเดือนสำหรับจ้างนักพัฒนางบประมาณด้านฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์และอื่นๆ สรุปถ้าได้งบประมาณจะแก้ปัญหาในอุปสรรคในการพัฒนาข้อ 1. ได้โครงการจะเดินหน้าต่อ หรือไม่ต้องขึ้นอยู่กับคนที่ พัฒนาตั้งแต่แรก ยังคงพัฒนาต่อยกตัวอย่าง NWS 980

- 3.6 พัฒนาให้ระบบให้มีความสมบูรณ์ โดยอ้างอิงจากระบบ NWS980 ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน เช่น
- 3.6.1 พัฒนาระบบให้รองรับ เครื่องบิน อากาศได้ผิวน้ำ หรือ เรือดำน้ำ เพื่อให้ครอบคลุมการจำลองทุก ๆ มิติ
  - 3.6.2 พัฒนาระบบจำลองสภาพภูมิประเทศ หรือ ระบบสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมีผลต่อการจำลองการรบ
  - 3.6.3 พัฒนาระบบฟิสิกส์ต่าง ๆ ภายในเกมให้สมจริงมากขึ้น เช่น ระบบน้ำทะเล ระบบคลื่นที่จะมาผลต่อการจำลองเรือรบ เป็นต้น
  - 3.6.4 พัฒนา algorithm ในการคำนวณความเสียหายของเรือให้มีความสมจริงมากขึ้น เช่น การคิดความเสียหายในแต่ละจุดของเรือตามความสำคัญที่ไม่เท่ากัน เป็นต้น
  - 3.6.5 พัฒนาระบบการเร่งเวลาการจำลองการรบให้สมบูรณ์ทั้งในส่วน ของ เรือ และ อากาศ
  - 3.6.6 พัฒนาระบบ Input และ UI เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มเติมประเภท เรือ หรือ อากาศ ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
  - 3.6.7 พัฒนาระบบแผนที่ให้มีความหลายหลายมากขึ้น เช่น สภาพภูมิประเทศที่ซับซ้อน การเพิ่มสถานที่ หรือ การเพิ่มถนน เป็นต้น

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายณัฐวัฒน์ ชวนิช	
รหัสนักศึกษา	62070066	
วัน เดือน ปีเกิด	21 พฤศจิกายน 2543	
ประวัติการศึกษา	วุฒิมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา	
ภูมิลำเนา	58/5 หมู่ 2 หมู่บ้านอจลราบางขัวญ ต.บางขัวญ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000	
เบอร์โทร	085-323-2570	<b>Email</b> 6207066@it.kmitl.ac.th
สาขาที่จบ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	<b>รุ่นที่</b> 17 <b>ปีการศึกษา</b> 2565

ชื่อ – นามสกุล	นายสุขวิทย์ บัวลอย	
รหัสนักศึกษา	62070203	
วัน เดือน ปีเกิด	12 กรกฎาคม 2544	
ประวัติการศึกษา	วุฒิมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๔	
ภูมิลำเนา	57/3 หมู่ 17 แขวงกระทู้มราย เขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10530	
เบอร์โทร	091-738-2952	<b>Email</b> 62070203@it.kmitl.ac.th
สาขาที่จบ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	<b>รุ่นที่</b> 17 <b>ปีการศึกษา</b> 2565